



REAVLIAÇÃO DA ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA DE ESPÉCIES ARBÓREAS DE UMA ÁREA ALAGÁVEL DO PARQUE ESTADUAL MATA DOS GODOY, LONDRINA, PR.

Luciana de Campos Franci

Rafael Gomes Peres; Gustavo Amaral Vasconcelos da Silva; Edmilson Bianchini; José Antonio Pimenta

Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Biologia Animal e Vegetal, Rodovia Celso Garcia Cid, PR 445 Km 380, Campus Universitário, Cx. Postal 6001, CEP 86055 - 900, Londrina-PR. Telefone: 43 3371 - 4000 e - mail para contato: lucianafranci@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

No estado do Paraná, apenas 9% de suas florestas são preservadas e na bacia do rio Tibagi, restam apenas 3,8%, sendo que, uma pequena parte está protegida em reservas mantidas pelo poder público, como o Parque Estadual Mata dos Godoy no baixo Tibagi [12]. Estes remanescentes florestais possuem uma gama de populações vegetais e animais interagindo entre si e com os fatores abióticos, desta forma caracterizando uma comunidade biológica [17]. Os fatores abióticos que influenciam a estrutura e a dinâmica das comunidades vegetais manifestam - se em várias escalas: local, como características do solo, drenagem e alagamento; regional, como as médias de temperatura e a ocorrência de geadas e quantidade e disposição de chuvas; ou continental, como as variações climáticas de larga escala [25].

As formações vegetais que margeiam os rios são sistemas particularmente frágeis em face dos impactos promovidos pelo homem. Por ocorrerem em solos férteis e úmidos estão propensas a derrubadas, dando lugar às atividades agrícolas [3].

As florestas ciliares são fortemente influenciadas por dinâmicas locais de sedimentação e hidrologia, desta forma, a estrutura e a funcionalidade ecossistêmicas apresenta similitudes entre áreas, mas a composição florística apresenta variações inumeráveis e sutis, ainda não abrangidas pelos estudos botânicos no Brasil [1].

As margens dos rios desprovidas de mata ciliar são altamente instáveis e sujeitas a erosão, que pode ser até 30 vezes maior do que quando as margens estão florestadas [10]. A vegetação pode controlar a erosão de duas maneiras: como uma barreira física que protege a margem contra impactos diretos e por meio do suporte oferecido pelas raízes, que funcionam como uma estrutura de fixação do solo na margem [16].

Levantamentos florísticos e fitossociológicos em remanescentes de florestas ciliares, realizados em diferentes regiões do Brasil, têm mostrado que essas áreas são muito diversas

quanto à composição e estrutura fitossociológica, como resultado da elevada heterogeneidade ambiental, à qual estão associadas [6].

A maioria dos trabalhos demonstra que as matas ciliares são mosaicos vegetacionais resultado não só do desempenho diferencial das espécies no processo sucessional dessas áreas, mas também em função da heterogeneidade e dinâmica ambiental característica das faixas ciliares [18], como, por exemplo, as provocadas pelos alagamentos intermitentes. Isso ressalta a importância do desenvolvimento de estudos de médio e longo prazos a fim da obtenção de dados completos.

OBJETIVOS

Reavaliação florística e fitossociologia de uma área sujeita ao alagamento no Parque Estadual Mata dos Godoy. Os resultados foram comparados com aqueles obtidos por um levantamento realizado na mesma área no ano de 2000 [2], procurando responder à seguinte questão: houve mudanças significativas na estrutura e na diversidade da comunidade arbórea em um intervalo de sete anos?

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG) (23°27'S e 51°15'W), localizado no município de Londrina, na região norte do estado do Paraná. O clima da região é do tipo Cfa, a temperatura média anual é de 20,9°C. A precipitação média anual é cerca de 1.600mm, sendo que a pluviosidade durante o verão é cerca de duas vezes maior que no inverno, caracterizando duas estações bem definidas quanto à precipitação.

O PEMG está sob o domínio da floresta estacional semidecidual, apresenta boas condições de preservação, e é circundado por uma matriz agrícola [6]. Conta com um curso

d'água permanente, o Ribeirão dos Apertados, responsável pela limitação da floresta ao sul, contendo áreas onde ocorrem inundações periódicas devido ao aumento do volume de água nas épocas de chuva [22]. O ribeirão dos Apertados possui um alto grau de sinuosidade, favorecendo a formação de terraços que em anos de elevada pluviosidade são alagados, o que pode ocorrer tanto por extravasamento do rio quanto por elevação do lençol freático. Os alagamentos ocorrem principalmente nos meses de dezembro a fevereiro.

O solo dos terraços é classificado como Latossolo Roxo Hidromorfizado na Base, revelando - se bastante argiloso, medianamente ácido, bem drenado superficialmente e mal drenado em profundidades inferiores a 50cm, devido à presença do lençol freático [21].

Em 2000, foi realizado um levantamento florístico e fitossociológico das espécies arbóreas nas áreas alagáveis dos terraços [2]. Neste estudo foi reamostrada esta comunidade arbórea seguindo a mesma metodologia do levantamento anterior [2]. Foram alocadas 50 parcelas divididas em 3 grupos de 16, 18 e 16 parcelas contíguas, respectivamente, devido à descontinuidade e restrição das áreas sujeitas ao alagamento (terraços). A área estabelecida de cada parcela foi de 100m² (10m *imes* 10m), totalizando 5.000m² (0,5ha) e como critério mínimo de inclusão dos indivíduos amostrados adotou - se a medida de 15cm de perímetro do tronco à altura do peito (PAP).

Os indivíduos amostrados foram identificados com plaquetas metálicas numeradas, sendo registrados a altura total, estimada visualmente por comparação, e o perímetro (PAP), medido com auxílio de fita métrica. Os exemplares coletados foram preparados de acordo com a metodologia de Mori *et al.*, (1985) [11] e identificados por comparação com exsicatas do Herbário da Universidade Estadual de Londrina (FUEL), e quando necessário com auxílio de especialistas. As famílias foram divididas [5] considerando a família Leguminosae como "senso amplo".

Foram determinados os seguintes parâmetros fotossociológicos: densidade relativa (DR), dominância relativa (DoR), frequência relativa (FR), área basal (AB) índice de valor de importância (IVI) e índice de valor de cobertura (IVC), com o auxílio do programa de análise FITOPAC [19]. Calculou - se o índice de diversidade de Shannon (H'), o índice de equabilidade de Pielou (J') e o índice de similaridade de Jaccard [4] com o primeiro levantamento.

As taxas anuais de mortalidade e de recrutamento foram calculadas de acordo com a metodologia descrita por Hall & Bawa (1993) [9]. Para a análise das estruturas em diâmetro, as espécies foram divididas em três grupos: todas as espécies, espécies do subosque e espécies de dossel e comparadas com as estruturas de 2000 pelo teste de Komogorov - Smirnov ($p \leq 0,05$) [20].

RESULTADOS

Na área amostrada foram identificados 914 indivíduos arbóreos pertencentes a 25 famílias, 48 gêneros e 62 espécies. As famílias que apresentaram maior número de espécies foram Leguminosae (11), Myrtaceae (10), Euphorbiaceae

(5); Meliaceae (4) e Lauraceae (4). Em relação ao levantamento realizado em 2000 [2], que amostrou 912 indivíduos, foram excluídas três famílias (Acanthaceae, Solanaceae e Urticaceae) e incluídas duas (Ulmaceae e uma indeterminada). Em relação às espécies, foram exclusas quatro (*Justicia brasiliana*, *Trichilia casaretti*, *Vassobia breviflora* e *Boehmeria caudata*) e inclusas duas (*Trema micrantha* e uma indeterminada).

As famílias com maior número de espécies foram responsáveis por 54,8% do total de espécies amostradas e 67% do total de indivíduos. Essas famílias também foram as que apresentaram o maior número de espécies nessa área em 2000, e a porcentagem do total de espécies amostradas não variou; porém o número de indivíduos pertencentes às mesmas aumentou 6,2%. Em estudos realizados a floresta ciliar do Parque Estadual Mata dos Godoy [24] a família Leguminosae também foi a que mais se destacou em número de espécies. As cinco famílias mais importantes segundo IVI foram Leguminosae (IVI= 55,31), Euphorbiaceae (IVI=34,85), Myrtaceae (IVI=34,39), Meliaceae (IVI=31,4) e Lauraceae (IVI=27,38) sendo estas responsáveis por 67,39% do número de indivíduos amostrados. Esses resultados não diferiram daqueles apresentados no estudo anterior [2], porém o número de indivíduos pertencentes às mesmas aumentou 6,59%.

O número de famílias com apenas uma espécie foi responsável por 60% do total de famílias amostradas, semelhante ao encontrado no levantamento realizado em 2003. Algumas dessas famílias são pouco expressivas na região, como Achatocarpaceae, representada por espécies com poucos indivíduos, enquanto outras, como Apocynaceae, são de grande importância nas florestas estacionais do Paraná, podendo apresentar um grande número de indivíduos [23].

Foi observada uma alta riqueza de gêneros na área com 83,3% destes representados por somente uma espécie similar a porcentagem encontrada em 2000 [2] e os gêneros com maior número de espécies foram os mesmos, que juntos contribuíram com 24,6% do total de indivíduos amostrados. As espécies com maior IVI foram as mesmas entre os dois levantamentos, havendo mudança de posição para algumas delas. Sete delas pertencem as cinco famílias mais importantes.

Os indivíduos amostrados apresentaram distribuição decrescente em relação às classes de diâmetro (J invertido) com 53,9 % dos indivíduos concentrados na primeira classe de diâmetro. Dentre esses, 62,5% são de espécies de subosque que, na área, alcançam até 30 cm de diâmetro. O acúmulo de indivíduos nas classes de menor diâmetro seguindo o padrão "J invertido" é a tendência natural em florestas tropicais equilibradas [8]. Considerando que as principais espécies estavam presentes nas diferentes classes de diâmetro, pode - se inferir que a comunidade apresenta bom potencial de regeneração.

A densidade absoluta foi de 1828 indivíduos por hectare, mantendo - se praticamente constante no intervalo de sete anos. Essa estabilidade sugere que comunidade arbórea encontra - se em fases finais de sucessão, pois comunidades que caminham para um estágio mais avançado de sucessão tendem a uma redução da densidade [13].

A área basal apresentou pequeno aumento (4,5%) entre 2000

e 2007. Considerando que a taxa de recrutamento e mortalidade não apresentaram diferenças, sugere - se que o aumento da área basal deve - se ao crescimento em diâmetro dos indivíduos sobreviventes, uma vez que os indivíduos recrutados são de pequeno porte.

Comparando as espécies dos diferentes estratos, somente aquelas de subosque apresentaram maior número de indivíduos recrutados do que mortos. Apesar de terem apresentados maior mortalidade que recrutamento, as mesmas espécies de dossel do levantamento de 2000 [2] mantiveram - se entre as 10 mais importantes, indicando que essas espécies aumentaram sua área basal.

Houve pequena redução no índice de diversidade entre os levantamentos de 2000 ($H' = 3,44$) e 2007 ($H' = 3,382$). A proximidade deste índice com o limite inferior pode estar relacionado aos alagamentos esporádicos e/ou saturação hídrica do solo, pois baixos índices de diversidade são ligados a comunidades que ocorrem em áreas sujeitas a pressões ambientais [15].

A equitabilidade manteve - se alta nesta comunidade arbórea durante esse período. Esse resultado indica que as pressões ambientais que possa ter ocorrido no intervalo de sete anos, por exemplo, os alagamentos intermitentes, não foram suficientes para afetar a diversidade de espécies arbóreas na área estudada.

A estabilidade observada na comunidade arbórea da área alagável do PEMG, no intervalo de sete anos, sugere que ela está em fase final de sucessão e que pouca perturbação natural ocorreu na área neste período.

As taxas anuais de mortalidade e recrutamento foram respectivamente 0,017 e 0,016, indicando um equilíbrio entre os mortos e recrutados. Os indivíduos mortos (101) pertenciam a 35 espécies, 30 gêneros e 17 famílias e os indivíduos recrutados (108) a 27 espécies, 24 gêneros e 12 famílias; destacando - se os gêneros *Actinostemon*, *Nectandra* e *Trichilia* que juntos foram responsáveis por 38% do total de indivíduos mortos e 58,3% dos recrutados. Em florestas tropicais maduras e não perturbadas o padrão esperado para dinâmica de comunidades arbóreas em longo prazo é a estabilidade por meio do balanço entre as taxas de mortalidade e recrutamento [14].

O recrutamento de indivíduos de espécies tolerante a sombra foi maior que a mortalidade, enquanto que as espécies intolerantes apresentaram mortalidade superior ao recrutamento. Esses resultados indicam maior sombreamento no subosque devido ao desenvolvimento do dossel. O sombreamento é o fator limitante na fase de estabelecimento e na fase juvenil de espécies vegetais. Reduções drásticas na intensidade luminosa pelo dossel podem causar efeitos significativos no desenvolvimento de plântulas em matas de galeria [13].

CONCLUSÃO

A análise dos resultados mostra apenas pequenas alterações na estrutura da comunidade arbórea e a estabilidade é o que a caracteriza, apesar dos alagamentos intermitentes. As espécies dessa área tiveram uma baixa variação dos

parâmetros fitossociológicos no período de sete anos, indicando um alto grau de adaptação às condições ambientais do local.

REFERÊNCIAS

1. Ab' Saber, A. N. In: Rodrigues, R. R.; Leitão Filho, H. F. (Eds). Matas Ciliares: Conservação e Recuperação. São Paulo: EDUSP, 2004. p.15 - 26.
2. Bianchini, E. *et al.*, Diversidade e estrutura de espécies arbóreas em área alagável do município de Londrina, Sul do Brasil. Acta Botanica Brasilica, 17: 405 - 419, 2003.
3. Botelho, S. A.; Davide, A. C. Métodos silviculturais para recuperação de nascentes e recomposição de matas ciliares. Anais do Simpósio Nacional sobre Recuperação de Áreas Degradadas, Belo Horizonte, MG, 2002. p. 123 - 145.
4. Brower, J. E. & Zar, J. H. Field & laboratory methods for general ecology. 2 ed. Dubuque Wm. C. Brown Publishers, 1997.
5. Cronquist, A.. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia Univ. Press: New York, 1981.
6. Emmerick, J.M. Fenologia de *Ficus insipida* e *Ficus glabra* no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina-PR. Centro de Ciências Biológicas, Londrina, UEL, 2007, 56p.
7. Felfili, J.M. *et al.*, In: Ribeiro, J. F.; Fonseca, C.E.L.; Souza - Silva, J.C.. Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria. EMBRAPA/Cerrados, Planaltina, 2001. p. 195 - 263.
8. Gama, J. *et al.*, Composição florística e estrutura da regeneração natural de floresta secundária de várzea baixa no estuário amazônico. Revista Árvore, Viçosa, 26:559 - 566, Out 2002.
9. Hall, P. ; Bawa, K., Methods to Assess the Impact of Extraction of Non - timber Tropical Forest Products on Plant Population. Economic botany, 47:234 - 247, 1993.
10. Medri, M. E. *et al.*, In: Medri, M. E.; Bianchini, E; Shibatta, O. A.; Pimenta, J. A (Eds.). A bacia do rio Tibagi. Londrina: 2002. p.133 - 172.
11. Mori, S. A.; Silva, L. A. M.; Lisboa, G.; Coradin, L. Manual de manejo do herbário fanerogâmico. CEPLAC, Ilhéus, 1985.
12. Soares, F.S.E; Medri, M. In: Medri, M. E.; Bianchini, E; Shibatta, O. A.; Pimenta, J. A (Eds.). A bacia do rio Tibagi. Londrina: 2002, p.69 - 79.
13. Oliveira, C. L.; Felfili, J. M.. Estrutura e dinâmica da regeneração natural de uma mata de galeria no Distrito Federal, Brasil. Acta Botânica Brasil, 19:801 - 811, 2005.
14. Oliveira - Filho, A. T. *et al.*, Dinâmica de comunidade e populações arbóreas da borda e interior de um remanescente florestal na Serra da Mantiqueira, Minas Gerais, em um intervalo de cinco anos (1999 - 2004). Revista Brasileira de Botânica, 30: 149 - 161, 2007.
15. Oliveira, F. X.; Andrade, L. A.; Felix, L. P.. Comparações florísticas e estruturais entre comunidades de floresta ombrófila aberta com diferentes idades, no município de Areia, PB, Brasil. Acta botânica, 20:861 - 873, 2006.
16. Primack, R. B.; Rodrigues, E. Biologia da conservação. Midiograf, Londrina, 2001.

17. Ricklefs, R. E. In: Ricklefs, R. E. A Economia da Natureza. 5ª Ed. Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro, 2003. p.368 - 383.
18. Rodrigues, R.; Shepherd, G. J. In: Rodrigues, R. R.; Leitão Filho, H. F.; (Eds). Matas Ciliares: Conservação e Recuperação. EDUSP, São Paulo, 2004, p. 101 - 108.
19. Shepherd, G. J. Fitopac 1: manual do usuário. Departamento de Botânica, Universidade Estadual de Campinas, 1996.
20. Siegel, S. Estatística não paramétrica. McGraw - Hill, São Paulo, 1975.
21. Silveira, M.. Estudo da vegetação em uma toposequência no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, Paraná. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1993.
22. Silveira, M.. In: Torezan, J. M. D. Ecologia do Parque Estadual Mata dos Godoy. Itedes, Londrina, 2006, p.19 - 27.
23. Soares - Silva, L. H.; Barroso, G. M. Fitossociologia do estrato arbóreo da floresta na porção norte do Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, Paraná, Brasil. Anais do 8º Congresso SBPC, Campinas, 1992, p. 101 - 112.
24. Soares - Silva, L. H.; Kita, K. K.; Silva, F. C. Fitossociologia de um trecho de floresta de galeria no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, PR, Brasil. Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer, 3: 46 - 62, 1992.
25. Torezan, J. M. D.; Silveira, M. In: Medri, M. E.; Bianchini, E; Shibatta, O. A.; Pimenta, J. A. (Eds.) A bacia do rio Tibagi. Londrina: 2002. p.125 - 131.