



FITOSSOCIOLOGIA DE UM REMANESCENTE DE MATA ATLÂNTICA NA ILHA DE FLORIANÓPOLIS: DIVERSIDADE E DENSIDADE ARBÓREA EM UM GRADIENTE SUCESSIONAL

M.G. Bender (1,2)

M.C. Hennemann (1,3); N. Hanazaki (1,2); N. Peroni (4)

(1) Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Ecologia e Zoologia, Campus Universitário Trindade, Florianópolis, 88040 - 900, Santa Catarina, Brasil.

(2) Laboratório de Ecologia Humana e Etnobotânica - UFSC, Edifício Fritz Müller, Florianópolis, 88010 - 970, Santa Catarina, Brasil.

(3) Laboratório de Ecologia de Águas Continentais - UFSC, Edifício Fritz Müller, Florianópolis, 88010 - 970, Santa Catarina, Brasil.

(4) Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós - Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

E - mail: maribender@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica configura um dos ecossistemas mais ameaçados do mundo, sendo considerada um dos 25 *hotspots* mundiais para a conservação da biodiversidade (10). Devido à intensa alteração e destruição, atualmente restam apenas 7,5% de florestas primárias deste ecossistema (10). Assim, Mata Atlântica constitui área prioritária para a conservação da biodiversidade (6,14).

Em Santa Catarina, esse ecossistema foi alterado pela exploração madeireira e também pela conversão para a agricultura. Nos locais onde essa atividade foi abandonada, surgiram formações secundárias originando uma paisagem constituída por mosaicos de vegetação em vários estágios sucessionais (16) revelando a presença de plantas introduzidas pelos antigos habitantes por serem úteis ou ornamentais (12).

As áreas de Mata Atlântica ainda hoje bem preservadas estão localizadas basicamente em escarpas muito íngremes ou em altitudes elevadas, onde a prática agrícola ou madeireira se torna inviável, além de outras poucas áreas de preservação ambiental (10).

Com a destruição acelerada das florestas tropicais ao longo dos anos, grande parte da biodiversidade presente nestes ecossistemas está se perdendo, antes mesmo que se tenha inteiro conhecimento de sua riqueza natural (2). No Parque Municipal da Lagoa do Peri (PMPL), onde existe um remanescente de Mata Atlântica da Ilha de Florianópolis, são poucos os estudos abordando a composição vegetal tanto em estágio de sucessão secundária quanto a estrutura da mata primária. Apresentamos aqui resultados de estudos fitossociológicos deste remanescente, apresentando dados ref-

erentes a áreas com diferentes níveis de influência antropogênica.

Tendo em vista que comunidades climáticas apresentam, em geral, menor riqueza de espécies do que comunidades em estágio de sucessão intermediária (1) e que locais que se encontram em estágio sucessional mais avançado tendem a apresentar uma maior biomassa quando comparado com estágios intermediários, espera-se encontrar uma maior biomassa e uma diversidade semelhante ou menor na floresta primária, comparada às duas outras áreas secundárias em diferentes estágios de regeneração, além de mais exemplares de espécies de madeira nobre, como peroba e canela preta.

OBJETIVOS

Nosso objetivo principal foi de caracterizar o estágio sucessional por meio da diversidade, densidade e composição das espécies arbóreas em uma área de Mata Atlântica primária. Outros objetivos específicos foram: 1 - Determinar a composição de espécies vegetais da floresta primária amostrada; 2 - Determinar a composição arbórea que caracteriza diferentes estágios sucessionais a partir da comparação com amostragem anterior; 3 - Estimar a biomassa vegetal da área; 4 - Comparar diversidade, riqueza, abundância e padrões de dominância da área de mata primária com outras duas áreas em diferentes estágios de sucessão secundária do PMPL anteriormente amostradas e 5 - Contrastar a influência antropogênica na composição da paisagem das áreas amostradas na mata secundária com a composição da mata primária.

MATERIAL E MÉTODOS

O Parque Municipal da Lagoa do Peri (PMLP) está localizado a sudeste da Ilha de Santa Catarina (27°43' S-48°31' W). A lagoa que lhe dá nome apresenta um espelho d'água de 5,07 km², e é rodeada nas suas porções norte, oeste e sul por morros com altitudes de até 500m, densamente cobertos por Mata Atlântica em avançado estágio de regeneração, e na porção leste por restinga típica de vegetação litorânea, a qual a mantém separada do Oceano Atlântico (13,15). A área de estudo está situada no Morro do Saquinho, o qual faz parte do PMLP, a uma altitude aproximadamente 300 metros do nível do mar. Neste local encontra-se um remanescente de Mata Atlântica primária, no qual houve apenas extração seletiva de madeira.

Em estudo anterior, duas áreas de Mata Atlântica em diferentes estágios sucessionais foram amostradas (11). Uma das áreas é definida pelo termo "Tapera", e configura um local com ocupação descontinuada, onde provavelmente funcionou um engenho de cachaça. A segunda área amostrada também sofreu intervenção humana, através corte raso seletivo no início do século (Mauro M. da Costa, comunicação pessoal) e é caracterizada por um estágio de sucessão secundária, denominado Capoeirão.

Além dos pontos "Tapera" e "Capoeirão", amostrados previamente, foi inserida uma terceira área denominada "Mata Primária". Em cada uma das áreas foram realizadas três réplicas, totalizando nove amostras. Cada amostra consistiu em um *quadrat* de 10m X 10m, delimitados utilizando bússola para orientação na área e fita métrica. Amostramos espécimes vegetais com mais de 5,0 cm de DAP (Diâmetro à Altura do Peito) para identificação e tomada de medidas de DAP, CAP (Circunferência à Altura do Peito) e altura. Como altura do caule (fuste) considerou-se a distância colo da planta até a inserção da primeira ramificação ou bifurcação. Para as medidas de DAP e CAP, utilizou-se fita métrica.

Quando não foi possível a identificação em campo, amostras foram coletadas e observações referentes à morfologia da planta tomadas para posterior identificação em laboratório (7, 8, 17). Estas amostras coletadas foram herborizadas em estufa (60°C) durante 48 horas.

Para análise dos dados foram utilizados os índices de diversidade de Shannon (H'), Simpson (1 - D) e de Uniformidade de Pielou (e). Para comparação dos dados fitossociológicos (DAP, volume, área basal) entre as três áreas (Tapera, Capoeirão e Mata Primária) utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk para normalidade, seguido do teste de Kruskal-Wallis para dados não-paramétricos. Para os cálculos foram utilizados os softwares EcoSim (6) e Estatística 7.

O Índice de Valor de Importância (IVI) foi calculado através dos valores de área basal relativa, frequência relativa e densidade relativa de cada espécie amostrada. Este índice permite expressar teoricamente a importância ecológica da espécie nas três distintas áreas amostradas.

RESULTADOS

Através do levantamento, foram amostrados 62 indivíduos na região de Mata Primária, sendo estes pertencentes a

26 espécies arbóreas, com média estimada de 2070 indivíduos/ha e de 12,3 espécies/100m².

Os indivíduos presentes na amostra pertencem a 13 famílias distintas, com exceção de 5 morfotipos que não foram identificados. Entre as famílias amostradas, a mais representativa é Rubiaceae, cujos espécimes correspondem a 26,92% da riqueza da amostra da Mata Primária. As famílias Moraceae e Myrtaceae também foram expressivas: 7,69% da riqueza, seguidas pelas demais famílias amostradas (3,84% cada).

Observa-se uma maior riqueza de espécies na Tapera (n=32), seguida da Mata Primária (n=26) e Capoeirão (n=17). O número médio de espécies/100m² foi igual nos locais Tapera e Mata Primária (12,3 spp/100m²). Os valores altos de riqueza para a Tapera podem estar relacionados à presença de espécies introduzidas e exóticas (*Aleuritis moluccana*, nogueira e *Coffea arabica*, café), por este ter sido um ambiente sob maior influência antrópica. Segundo a Resolução CONAMA nº04/94, "vegetação primária é aquela de máxima expressão local, com grande diversidade biológica", o que justifica a também elevada riqueza encontrada nessa área. Porém, era esperada que a riqueza de espécies fosse maior no Capoeirão (estágio intermediário de regeneração) do que na Mata Primária (clímax) (1). Esse resultado pode estar associado à amostragem insuficiente nas duas áreas.

Os valores de número total de indivíduos amostrados e número médio de indivíduos/ha também foram semelhantes para as áreas de Mata Primária (T_{ind} = 2070; 62 ind/ha) e Tapera (T_{ind} = 1938; 58 ind/ha), o que pode novamente estar associado à complexidade e influência antrópica, respectivamente. O Capoeirão apresentou os menores valores de número de espécies (17 spp) e de indivíduos total e por hectare (T_{ind} = 1500; 45 ind/ha).

Os valores obtidos a partir do índice de Shannon (H') revelam maior diversidade na Tapera (H' = 3,25), seguido da Mata Primária (H' = 2,89) e do Capoeirão (H' = 2,57). Utilizando o índice de Simpson (1 - D), a diversidade também decresce no gradiente: Tapera, Mata Primária e Capoeirão (0,96 > 0,94 > 0,93). O índice de Shannon parece ser mais adequado para a comparação entre Mata Primária e as duas áreas de Mata Secundária (Capoeirão e Tapera), uma vez que neste índice há maior valoração das espécies raras enquanto que o Índice de Simpson atribui maior valor aos espécimes mais abundantes na área.

O Índice de Pielou (e) calculado para as três áreas foi maior na Mata Primária (e =0,886) e menor na Tapera (e =0,424) e no Capoeirão (e =0,415). Assim, ambas as áreas amostradas como Mata Secundária apresentam uniformidade próxima, ou seja, o padrão de distribuição de indivíduos entre as espécies é semelhante. Todavia, na Mata Primária, o valor do Índice de Pielou está próximo a um (e =0,886). Valores mais elevados representam maior diversidade da área amostrada, sendo todas as espécies igualmente abundantes.

Com relação às espécies encontradas nas três áreas, a área identificada como Tapera apresentou somente duas espécies em comum com a Mata Primária (*Amaioua intermedia* e *Myrsine* sp.) e espécies exóticas já citadas. Já na área Capoeirão, foram identificadas três espécies em comum com

a Mata Primária: *Amaioua intermedia*, *Cedrella fissilis* e *Euterpe edulis*.

É importante ressaltar que a área aqui definida como Capoeirão, apesar de representar um fragmento de Mata Secundária em estágio sucessional provavelmente avançado, também sofreu alterações e configura, juntamente com áreas adjacentes, um mosaico de estágios sucessionais no PMLP.

Parâmetros Fitossociológicos

A Mata Primária do PMLP apresentou as características típicas desse tipo de vegetação, com grande diversidade biológica, interferência humana mínima e árvores com grande altura e DAP em maior parte superior a 20cm.

O cálculo do Índice de Valor de Importância (IVI), expressa de maneira quantitativa, quais foram as espécies mais representativas amostradas na Mata Primária. *Ocotea catharinensis* (48%) e *Copaifera* sp. (33,9%) destacaram - se devido a sua área basal relativa expressiva, enquanto *Eugenia* sp. (24,4%), *Euterpe edulis* (21,8%) e *Amaioua* cf. *intermedia* (20,5%), tiveram IVI alto devido a sua densidade relativa, ou seja, número de indivíduos da espécie relacionado ao número de indivíduos de todas as espécies da amostra. A espécie *Rudgea* cf. *jasminoides* apresentou valor de densidade relativa superior ao da canela - preta *O. catharinensis*, entretanto, a área basal e frequência relativa de *R. jasminoides* quando combinadas revelaram IVI equivalente a 14,3%, sendo a sétima espécie de maior importância nas parcelas de Mata Primária amostradas.

As espécies com alto Índice de Valor de Importância (IVI) na Mata Secundária, tanto da Tapera quanto no Capoeirão, diferem daquelas importantes na Mata Primária. Na Tapera, *Aleuritis moluccana* (nogueira) apresentou o maior IVI (33,54%), devido sua área basal relativa superior. Outras duas espécies importantes na composição florística da Tapera foram *Sebastiania argutidens* (22,68%), o branquilha, e *Schefflera morototoni* (21,83%), o pau - mandioca. Destas, nenhuma é características de estágios sucessionais da Mata Atlântica (3). No Capoeirão, *Cupania vernalis* (42,17%) e *Luehea divaricata* (27,89%) foram as espécies de maior importância nas áreas amostradas.

Verificamos ampla variação de valores entre as principais medidas dos espécimes vegetais amostrados na Mata Primária. A altura média foi de 6 metros, com indivíduos de *Ficus* sp, *Copaifera* sp, *C. fissilis* e *O. catharinensis* atingindo 13 - 15 metros. O CAP e o DAP médio foram de 0,56 e 0,20 metros, respectivamente. Os maiores valores de CAP e DAP foram encontrados em representantes de *Copaifera* sp e *O. catharinensis*, nesta ordem, e os valores mais baixos em indivíduos de *E. edulis*, o que pode estar relacionado ao fato que estes encontravam - se abaixo do dossel da mata, sendo provavelmente indivíduos ainda em desenvolvimento e, portanto, com diâmetro do caule inferior, além da própria espécie ser caracteristicamente menor e apresentar caule mais fino do que o pau - óleo (*Copaifera* sp) e a canela - preta (*O. catharinensis*).

Com relação às medidas dos espécimes arbóreos, os valores obtidos para DAP (m), volume (V=m³) e área basal (A=m²) foram (média ±desvio padrão): Mata Primária (DAP= 0,19 ±0,24; V= 0,71 ±1,9; A=0,16 ± 0,33); Capoeirão (DAP=0,22 ± 0,23; V=0,57 ± 1,78; A=0,37 ± 0,17); e Tapera (DAP=0,19 ±0,26; V=0,18 ± 0,6; A=0,08

± 0,26) (11). O desvio padrão é amplo para as três áreas amostradas, o que demonstra ampla variação das medidas de espécies dentro de cada área.

Espécies lenhosas da Mata Atlântica de Santa Catarina em estágios de regeneração médio apresentam DAP médio de 0,11m (3), valor semelhante àquele encontrado na área de Tapera. Já as áreas Capoeirão e Mata Primária apresentaram DAPs médios de 0,19m e 0,22m, respectivamente, o que caracteriza Mata Atlântica em estágio avançado de regeneração (3). Entretanto, a composição de espécies encontrada na Mata Primária amostrada difere daquela do Capoeirão. Assim, tendo como base as espécies mencionadas na Resolução CONAMA n^o4/94, a Mata Atlântica em estágio sucessional avançado corresponde à Mata Primária que amostramos. No Capoeirão, a ausência de espécies características de estágio sucessional avançado tais como *Bathysa meridionalis*, *Copaifera* sp., *Ficus* sp., *O. catharinensis*, e *Psychotria* sp., podem indicar que esta área encontra - se em estágio médio de regeneração.

Através do teste de normalidade de Shapiro - Wilk, os dados de DAP (SW: 0,59 p = 0,0), volume (SW: 0,35 p = 0,0) e área basal (SW: 0,38 p = 0,0) arbórea não apresentaram distribuição normal. Assim, utilizamos Kruskal - Wallis na comparação entre as áreas e as diferenças não foram estatisticamente significativas (DAP: H = 2,19 p =0,33; Volume: H = 0,96 p = 0,62; área basal: H = 1,36 p = 0,51). Isto pode ser explicado pela grande variabilidade de medidas que as diferentes espécies e indivíduos apresentam nas áreas amostradas. A espécie *Euterpe edulis*, por exemplo, apresentou DAP médio de 7,1cm enquanto que *O. catharinensis* tem DAP médio de 49,8cm.

CONCLUSÃO

Os resultados encontrados na Mata Primária mostram o alto grau de conservação e a influência antrópica mínima nessa área. A comparação desta com as áreas de Mata Secundária (Capoeirão e Tapera) demonstra que estas estão se regenerando naturalmente (com a presença de espécies em comum com a Mata Primária e árvores com porte já bastante avançado), apesar da influência antrópica, o que reforça a necessidade da preservação desses ambientes. A alteração antrópica ocorrida no passado nas áreas de Tapera e Capoeirão contribuiu para a heterogeneidade atual da Mata Atlântica do PMPL. Compreender o processo dinâmico de sucessão pode trazer informações importantes para o entendimento da recuperação da cobertura vegetal na Ilha de Santa Catarina.

REFERÊNCIAS

1. Begon, M., Townsend, C.R., Harper, J.L. *Ecology: from individuals to ecosystems*. Blackwell Publishing, London, 2006, 751p.
2. Borém, R.A.T., Oliveira - Filho, A.T. Fitossociologia do estrato arbóreo em uma topossequência alterada de mata atlântica, no município de Silva Jardim - RJ, Brasil. *Revista Árvore*, 26: 727 - 742, 2002.

3. Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA. Resolução nº 4, de 04 de maio de 1994.
4. Ewald, J. A critique for phytosociology. *J. Vegetation Science*, 14: 291 - 296, 2003.
5. Gotelli, N.J., Entsminger, G.L. *EcoSim: Null models software for ecology*. Version 7. Acquired Intelligence Inc. & Kesey - Bear, Jericho, VT 05465, 2004.
6. Leitão - Filho, H.F. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e sub - tropicais do Brasil. *IPEF*, 35: 41 - 46, 1987.
7. Lorenzi, H. *Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*. Vol I. Instituto Plantarum, Nova Odessa, SP, 2002, 368p.
8. Lorenzi, H. *Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*. Vol II. Instituto Plantarum, Nova Odessa, SP, 2002, 368p.
9. Moreno, M.R.; Nascimento, M.T.; Kurtz, B.C. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na mata atlântica de encosta da região do Imbé, RJ. *Acta Bot. Bras.*, 17: 371 - 386, 2003.
10. Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., da Fonseca, G.A.B., Kent, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403, 853 - 858, 2000.
11. Otegui, M.B.P., Silva, A.L.L., Dias, B.B., Lobato, F.L., Brandão, M.C. Estimativa de biomassa em duas áreas de Mata Atlântica Secundária no Parque da Lagoa do Peri, SC. In: Dias, B.B., Otegui, M.B.P., Petrucio, M., Hanazaki, N. (eds.). *Ecologia: Curso de Campo*. Programa de Pós Graduação em Ecologia, Florianópolis, no prelo, 14 - 21.
12. Paiva, C.L., Santos, A.C.F. Taperas e suas plantas: etnobotânica dos antigos assentamentos humanos. *Diálogos*, DHI/PPH/UEM 10: 33 - 53, 2006.
13. Penteadó, A.N. Subsídios para o plano de manejo do Parque Municipal da Lagoa do Peri-Ilha De Santa Catarina, Florianópolis-SC. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Florianópolis, SC, UFSC. 2002, 129p.
14. Rodrigues, E.R., Galvão, F. Florística e fitossociologia de uma área de reserva legal recuperada por meio de sistema agroflorestal na região do Pontal do Paranapanema, São Paulo. *Floresta*, 36: 295 - 303, 2006.
15. Silva, A.Á.S. Parque Municipal da Lagoa do Peri: subsídios para o gerenciamento ambiental. Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Florianópolis, SC, UFSC. 2000, 120p.
16. Siminski, A., Mantovani, M., Reis, M.S., Fantini, A.C. Sucessão secundária no município de São Pedro de Alcântara, litoral de Santa Catarina: Estrutura e diversidade. *Ci. Fl.*, 14: 21 - 33, 2004.
17. Sobral, M., Jarenkow, J.A., Brack, P., Irgang, B., Larocca, J., Rodrigues, R.S. *Flora arbórea e arborecente do Rio Grande do Sul, Brasil*. Editora Rima, São Carlos, 350p., 2006.