

## **ESTRUTURA DE TAMANHO E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS POPULAÇÕES DE *Gallesia integrifolia*, *Pachystroma longifolium* e *Piptadenia gonoacantha* NO PARQUE ESTADUAL MATA SÃO FRANCISCO.**

### **Introdução**

Problemas ambientais têm sido observados ao longo da história da humanidade, como a devastação das florestas que se configura como uma das mais significativas, pressionando as áreas naturais que acabam por se restringir as Unidades de Conservação em suas mais diversas categorias. Embora existam leis que as protejam, a fiscalização deixa muito a desejar, estando sujeitas a incêndios criminosos, retirada seletiva de madeira, caça, invasão por gado entre outros.

Como resultado, ocorre processos de fragmentação das florestas em que os remanescentes se encontram cada vez menores e mais isolados. Esse processo tem se agravado nas últimas décadas e os estudos realizados não acompanham a velocidade da degradação (PRIMACK e RODRIGUES, 2001).

A fragmentação dos habitats leva à criação de bordas abruptas e pode modificar as condições microclimáticas para dentro da floresta, causando maior insolação, exposição ao vento e dessecação (VIDAL, et al. 2007). Essas condições, por sua vez, alteram as taxas de mortalidade e recrutamento de árvores, como também a queda de folhas e ramos, resultando em maior produção de serapilheira (DAJOZ, 2005).

A alteração da estrutura florestal pode afetar os processos ecológicos por simplificação ou redução desses processos tais como polinização, predação, comportamento territorial e hábitos alimentares das espécies, (DAJOZ, 2005; VIDAL et al., 2007), o que pode levar a perda da diversidade de plantas e animais, e em casos extremos, a total defaunação (FLEURY, 2003).

A estrutura populacional de uma espécie, ou seja, o conjunto de suas características genéticas e demográficas é resultado de mecanismos evolutivos e ecológicos, (MARTINS, 1987) e pode fornecer informações sobre, processos de regeneração (CLARK, 1994), ocorrência de perturbações em determinado local e a forma como a espécie está explorando o ambiente (HARPER, 1977).

Segundo Viana, (1992) citado por Tomé e Vilhena, (1996) a ausência de indivíduos jovens com diâmetro a altura do peito (DAP) < 10cm indicam problemas com a regeneração natural.

Em uma população a frequência de distribuição de tamanho dos indivíduos pode ter uma grande variação. A maioria das populações de plantas consiste relativamente de poucos indivíduos grandes e estes contribuem mais para a biomassa total da população, e de muitos indivíduos pequenos. Tal distribuição caracteriza uma população hierarquizada quanto ao tamanho (WEINER e SOLBRIG, 1984; WEINER, 1985).

Existem várias causas possíveis que conduzem a uma desigualdade na estrutura de tamanho de uma determinada população, por exemplo, diferenças nas taxas de crescimento, devido à diferença de idade, variação genética, heterogeneidade dos recursos, efeitos de herbívoros, parasitas ou patógenos e tamanho de sementes (WEINER, 1985; HUTCHINGS, 1986). As taxas de crescimento dos indivíduos podem também estar variando conforme a presença de microsítios favoráveis dentro de uma formação florestal (ARAUJO, 2004).

Nas regiões tropicais a estrutura de tamanho dos vegetais tem sido avaliada utilizando-se classes de tamanho, devido à dificuldade de se determinar a idade em plantas tropicais (HARTSHORN, 1975). Silva (1991) indica que em cada estágio de desenvolvimento o vegetal apresenta mudanças morfológicas, anatômicas, fisiológicas e bioquímicas.

O Estado do Paraná apresentava diferentes tipos de vegetação cobrindo 100% do seu solo, tendo sido removidas 16,5% até o final do século XIX e atualmente restam aproximadamente 2% da cobertura vegetal original (SOARES e MEDRI 2002). A rápida degradação da vegetação da região norte do Paraná pode ser creditada, entre outros fatores, ao elevado nível de fertilidade de seu solo e relevo favorável à agricultura. A vegetação natural remanescente ficou fragmentada em pequenas áreas geralmente ilhadas por culturas agrícolas, em propriedades particulares (TOMÉ e VILHENA, 1996).

O Parque Estadual Mata São Francisco é o maior e um dos poucos fragmentos florestais da região norte do estado, o que torna necessário obter dados sobre sua composição florística e estrutura vertical e horizontal. Tomé e Vilhena (1996) observando “in loco” demonstraram elevado grau de degradação por explorações inadequada, o que indicou a necessidade de estudos que visem o estabelecimento de plano de recuperação e manejo. Além da estrutura horizontal e vertical, são necessários estudos sobre fatores ambientais e biológicos como regeneração natural, sucessão secundária e competição.

Este trabalho objetivou a caracterização da estrutura de tamanho e da distribuição espacial das populações das espécies *Gallesia integrifolia* (Streng) Harms (Phytolaccaceae), *Pachystroma longifolium* (Nees) I. M. Johnst. (Euphorbiaceae) e *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr. (Leguminosae-Mimosoideae) do Parque Estadual Mata São Francisco, do município de Cornélio Procópio, Estado do Paraná.

## Material e Métodos

### Área de estudo

O Parque Estadual Mata São Francisco é uma Unidade de Proteção Integral, criado a partir do decreto Lei nº 4.333 de 05.12.1994 e está localizado nos municípios de Cornélio Procópio e Santa Mariana nas coordenadas 23° 15' 39" S e 50° 45' 45" W (IAP, 2007), pertencendo à bacia do rio Cinzas. Este parque possui área de 832,58 ha., com Floresta Estacional Semidecídua. O estudo realizado compreende apenas 223,13 ha. representando 26,8% do total da área estudada que localizada na porção do município de Cornélio Procópio.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, caracteriza-se como Cfa, com precipitação média entre 1.200 a 1.400 mm distribuídos irregularmente durante o ano. Segundo a Embrapa (1999) o solo é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico.

### Espécies Estudadas

As espécies *Gallesia integrifolia*, *Pachystroma longifolium* e *Piptadenia gonoacantha*, ocorrem entre as cinco espécies mais abundantes, frequentes e dominantes, na área de estudo.

A espécie *Gallesia integrifolia* (Streng) Harms (Phytolaccaceae), popularmente conhecida como “pau d’ alho” apresenta-se como árvore de 15-30 m de altura e 70-140 cm de Diâmetro a Altura do Peito (DAP). Floresce de fevereiro até abril e seus frutos amadurecem no período de setembro-outubro. (LORENZI 2002).

*G. integrifolia* além de ser um bioindicador de qualidade do solo, também possui propriedades medicinais que motivam o estudo e conservação desta espécie. Como demonstra Fraga, et. al. (2006) na análise dos constituintes químicos do óleo essencial das folhas de *G. integrifolia*, foram observados 36 compostos, dentre eles seis majoritários. O óleo essencial de *G. integrifolia* apresenta teores de substâncias conhecidamente antimicrobianas.

*Pachystroma longifolium* (Nees) I.M. Johnst. (Euphorbiaceae), conhecida como “espinheira santa” ou “canxim”, apresenta-se como árvore lactescente de 12-18m de altura e com tronco de 40-70 cm de DAP. Floresce de outubro até janeiro com frutos que amadurecem entre os meses de agosto-outubro. (LORENZI 2002).

*P. longifolium* em muitos trabalhos é citada como uma das principais espécies a ser utilizadas no plano de manejo e reflorestamento de áreas degradadas devido ao fato de ser considerada uma espécie pioneira, ou seja, de rápido crescimento favorecendo a reconstrução da mata e o crescimento de outras espécies em associação (SECRETARIA DO ESTADO DO PARANÁ, 2001; LORENZI, 2002).

*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J. F. Macbr. (Leguminosae-Mimosoideae), popularmente conhecida como “pau jacaré”, apresenta-se como árvore de 10-20 m de altura e 30-40 cm de DAP. Floresce final de outubro até janeiro e seus frutos amadurecem no período de setembro-outubro. (LORENZI 2002).

*P. gonoacantha* as flores são de grande valor melífero. Como planta pioneira de rápido crescimento, é indispensável nos reflorestamentos mistos destinados à recomposição de áreas degradadas de preservação permanente (LORENZI 2002). *P. gonoacantha*, muito utilizada em planos de reflorestamento pelo seu rápido e por possuir madeira com bons índices de produtividade e interessantes características silviculturais.

### Metodologia

Para o mapeamento dos indivíduos de *Gallesia integrifolia*, *Pachystroma longifolium* e *Piptadenia gonoacantha* foram abertas três trilhas a cada 500m (trilhas A, B e D) e uma trilha a 420m da borda da mata dentro da trilha B compondo a trilha C. As trilhas A e B foram abertas na porção oeste da mata no sentido norte-oeste. As outras duas trilhas (C e D) no

sentido norte-sul, onde a porção norte da mata é voltada para a BR 369 . As 27 parcelas foram montadas no lado oeste de cada trilha, a cada 200m lineares, tendo 20m x 20m, e delimitadas por estacas de PVC e fios de plástico (fítilho).

Os indivíduos foram mapeados por meio de suas coordenadas (x e y) dentro de cada parcela, utilizando-se de trenas para mensurar os pontos. Em cada parcela foram amostrados todos os indivíduos arbóreos, com (DAP)  $\geq$  que 5 cm e a altura total, estimada visualmente por comparação com a extensão telescópica de uma tesoura de poda de 3 m de altura colocada ao lado do indivíduo a ser medido. Os indivíduos ramificados acima do solo e abaixo do DAP foram incluídos quando as ramificações obedecerem ao critério de inclusão de DAP  $\geq$  5 cm.

Os indivíduos foram marcados com plaquetas de alumínio, numerados e identificados, anotando-se as características dendrológicas, tais como: cor da casca externa, presença de látex e aroma, para auxiliar na identificação. As espécies foram identificadas por método de comparação, literatura especializada e taxonomistas. Estes exemplares estão depositados no herbário da FALM.

Para análise da estrutura de tamanho da população foram estabelecidas sete classes de diâmetro, em centímetros (> 5 – 10; > 10 – 20; > 20 – 30; > 30 – 40; > 40 – 50; > 50 – 70; >70) e seis classes de altura, em metros (> 3 – 5; > 5 – 7; > 7 – 9; > 9 – 12; > 12 – 15; > 15).

A relação alométrica entre altura e diâmetro foi obtida através da regressão linear expressa pela equação  $y = ax^b$  ou  $\log y = \log a + b \log x$ , onde os valores de a e b são parâmetros obtidos na regressão linear, entre esse dois parâmetros (KING, 1990).

O padrão espacial dos indivíduos foi analisado através do Coeficiente de Dispersão obtido por meio da fórmula:  $CD = S^2 / \bar{x}$ , onde  $S^2$  é a variância e  $\bar{x}$  é a média do número de indivíduos por parcela (KREBS, 1989). Para  $CD > 1,0$  o padrão de distribuição é agregado,  $CD < 1,0$  o padrão é uniforme e  $CD = 1,0$  o padrão é aleatório. Para testar se os valores obtidos diferem significativamente de 1, utilizou-se o teste t (BROWER e ZAR, 1984), onde  $t = |CD - 1| / \sqrt{2 / (n-1)}$ .

## Resultados

No levantamento foram registrados 89 indivíduos, sendo 23 de *G. integrifolia*, 51 de *P. longifolium* e 15 *P. gonoacantha*.

A distribuição espacial das espécies estudadas *Gallesia integrifolia*, *Pachystroma longifolium* e *Piptadenia gonoacantha* apresentaram alto grau de agregação (Tabela 1), resultado também encontrado para diversas espécies da Floresta Tropical (OLIVEIRA, et. al. , 1989; MARQUES e JOLY, 2000).

A população de *G. integrifolia* não apresentou a curva em J invertido na estrutura de altura e de diâmetro. Nas classes de altura verificou-se ausência de indivíduos na 1ª classe (3-5m) e 56,52% da população encontra-se na 4ª classe, que representam os indivíduos de 9 a 12 metros. Já no diâmetro, os indivíduos estão presentes em todas as classes, porém também apresentou maior quantidade de indivíduos na 4ª classe, (30,43%) . O fato desta espécie não ter apresentado a curva em J invertido, pode estar associado à população não estar reproduzindo-se anualmente; de não apresentar banco de sementes; das condições ambientais não serem favoráveis para o crescimento desta espécie e é importante salientar que neste estudo os indivíduos com  $DAP \leq 5$  cm não foram mensurados fato que pode explicar a ausência dos indivíduos na 1ª classe de altura analisada.

Ao analisarmos a regressão linear entre diâmetro e altura para a espécie, o coeficiente de determinação ( $r^2=0,27$ ) expressa que apenas 27% das variações do diâmetro são explicadas pela altura, significando que a espécie não apresenta investimento proporcional em altura e em diâmetro (GREEN, 2000). Os indivíduos de 9 a 12 metros apresentaram maior investimento em diâmetro podendo estar menos sujeitos à quebra, sendo assim a espécie demonstra estar alocando recursos para seu crescimento em diâmetro, possibilitando seu permanecimento no local.

*P. longifolium* apresentou para altura o J inverso, se desconsiderada a 2ª classe (5-7m) e a curva é exponencial negativa para o diâmetro e  $r^2 = 0,5958$ , tendendo a um maior investimento proporcional entre altura e diâmetro, apesar da população estar alocando recursos para seu crescimento em diâmetro. Observou-se que entre 5-6m; 8-10m e 12m houve um acréscimo no diâmetro dos indivíduos . Analisando os dados entre o diâmetro e a altura, pôde observar que a espécie *P. longifolium* está alocando recursos para o aumento no diâmetro, este fato ocorre de forma mais homogênea entre os dois parâmetros analisados (altura e diâmetro). Outra forma de justificar a curva exponencial negativa é a de ter sido encontrado grande número de indivíduos menores e apesar de não ter havido contagem dos indivíduos com  $DAP \leq 5$ cm vale salientar que em observações, muitas parcelas apresentavam indivíduos menores, o que explica a grande expansão desta espécie na área estudada e um possível banco de sementes.

Para *P. gonoacantha*, nas classes de altura, houve ausência de indivíduos entre 5-7m e 52% da população encontram-se entre 7m e 9m de altura. Na estrutura diamétrica, verifica-se um acréscimo entre a 3ª para a 4ª classe, tendendo a um J invertido. A partir desses dados observamos que a população apresenta características de indivíduos jovens, onde as 1ª classes analisadas nos gráficos são as mais abundantes quando comparadas com as outras classes.

No coeficiente de determinação ( $r^2=0,4513$ ) os indivíduos não apresentaram proporcionalidade entre os dois parâmetros analisados, assim não houve uma relação entre diâmetro e altura que possa explicar o comportamento da população, porém a espécie também demonstra alocar recursos para crescimento em diâmetro.

A curva exponencial negativa sugere que, possivelmente, esteja ocorrendo maiores taxas de recrutamento e mortalidade nas classes com menores indivíduos (MARQUES e JOLY, 2000). A maioria das populações de plantas consiste de poucos indivíduos grandes e

esses contribuem para a biomassa total da população e de muitos indivíduos pequenos, caracterizando uma população hierarquizada quanto ao tamanho (WEINER e SOLBRIG, 1984; WEINER, 1985) e que estes, possivelmente, estão repondo os indivíduos das classes posteriores.

### Discussão

O padrão de distribuição espacial agregado pode ser resultante da heterogeneidade ambiental, onde existem microambientes favoráveis ao estabelecimento das espécies (ARAUJO, 2004), ao padrão de dispersão das sementes e da probabilidade de sobrevivência das plântulas (JANZEN, 1970 citado por OLIVEIRA, 1989). Fatores abióticos como disponibilidade de água, intensidade de luz (HOULE et. al. 2001) e bióticos como ação de predadores ou patógenos (BATISTA e TALAVERA 2002) e a dispersão de sementes (BLEHER e BÖHNING-GAESE, 2001) apresentam grande influencia na distribuição dos indivíduos.

A *G. integrifolia* está presente em 44,4% das parcelas da área estudada. Nas trilhas 1 e 2 onde a quantidade de taquara é alta, a espécie apresentou maior número de indivíduos com maiores valores de DAP. Já nas trilhas 3 e 4 a presença de *G. integrifolia* foi mais homogênea nesses valores .

*G. integrifolia* é uma espécie que possui fruto indeiscente tipo sâmara que facilita a dispersão e segundo Barros et al. (2005), suas sementes germinam tanto em ambientes de clareira com baixa umidade e alta quantidade de luminosidade como também em ambientes de mata fechada com alta umidade e baixa de luminosidade, correspondendo aos diferentes ambientes encontrados ao longo das trilhas.

Segundo Demuner et. al. (2004) em testes de sombreamento esta espécie necessita de condições diferentes de sombreamento para crescer a partir dos 4 meses, onde se beneficiam em clareiras de porte médio e em luz plena apresentam menor desempenho no crescimento. A presença de *G. integrifolia* se torna mais marcante devido às condições favoráveis ao crescimento desta espécie, como locais mais úmidos e com maior diversidade de espécies compondo o ambiente.

*P. longifolium* apresentou maior grau de agregação das três espécies e está presente em 74% das parcelas da área estudada. Seu fruto deiscente tipo cápsula quando maduras abrem de forma a facilitar à dispersão das sementes, favorecendo o estabelecimento de plântulas próximas a planta mãe.

Quando comparados os resultados obtidos nas trilhas verificamos que nas trilhas 1 e 2 sua presença é menos representativa em relação às trilhas 3 e 4. Na trilha 1 observou-se uma grande quantidade de indivíduos que não apresentavam DAP > 5 para serem amostradas .

Na área de estudo da trilha 1, não houve a presença de indivíduos da espécie *P. gonoacantha* com DAP > 5 cm, mas muitos indivíduos com DAP menor foram observados.

Esta espécie está presente em 37% da área estudada, dado que pode estar associada com o tipo de fruto de vagem deiscente que facilita a dispersão das sementes próximas da planta mãe.

O fato da *P. gonoacantha* não estar presente em todas as parcelas pode estar associado à presença de *Lasiacis sorghoidea*, conhecida popularmente como taquara, de alto poder de expansão populacional, que se instala em clareiras (TOMÉ e VILHENA, 1996).

Pinto (2007) descreveu a interferência da espécie exótica *Tradescantia zebrina*, no desenvolvimento das espécies de *Piptadenia gonoacantha*, salientando a interação de determinadas espécies de plantas no crescimento de outras.

Nas trilhas 2 e 3 há uma maior presença de *P. gonoacantha* podendo estar associada a menor quantidade de taquara .

Na trilha 4, onde as condições do ambiente são mais conservadas e com isso a presença da *P. gonoacantha*, que é tipicamente uma espécie de sol (CARVALHO 1994 citado por FERREIRA et. al., 2001), foi menor. Suas plântulas quando submetidas às condições de grande sombreamento dentro da mata, permanecem no banco de plântulas até a abertura de clareiras quando, então, crescem rapidamente (FERREIRA, et. al., 2001). Outra condição que pode favorecer ou não o crescimento desta espécie é a de umidade e inundação. Conforme esse critério, plântulas de *P. gonoacantha*, com cinco meses de idade, mostraram-se pouco tolerantes à inundação, concordando com a sua ausência em sítios inundáveis das matas.

### Conclusão

*Gallesia integrifolia* não apresentou a curva em J inverso, pois na 4ª classe, tanto de altura quanto de diâmetro encontra-se maior número de indivíduos do que nas classes anteriores. Outro dado é a ausência de indivíduos com altura entre 3m e 5m, levando a entender novamente que dados da população de menor tamanho se faz necessário para posterior conclusão sobre essa população. Por sua vez os indivíduos que apresentaram maior crescimento nos dois parâmetros, em algum momento de sua existência obtiveram vantagens em relação às condições ambientais podendo assim alocar recursos e serem recrutados para atingir o tamanho que se encontram.

As populações de *Pachystroma longifolium* e *Piptadenia gonoacantha* encontram-se, hierarquizadas quanto à estrutura de tamanho, apresentando maior número de indivíduos nas classes de menor tamanho o que possibilita reposição dos indivíduos maiores. Mais dados devem ser coletados, já que este estudo não abrangeu toda a população onde foram desconsiderados todos os indivíduos com DAP < 5 cm. As taxas de natalidade e mortalidade são dados fundamentais para concluir-se sobre a situação da população de área.

Quanto à distribuição as espécies estudadas apresentaram distribuição espacial agregada, seguindo um padrão encontrado nas Florestas Tropicais. O tipo de fruto de *P. longifolium* e a *P. gonoacantha* favorecem a dispersão próxima à planta mãe, pois são autocóricos. Já *G. integrifolia* apresenta fruto alado o que pode estar favorecendo sua dispersão ao longo da mata, mas a espécie é seletiva quanto o ambiente para se desenvolver após 4 meses da germinação.

Segundo Viana, (1992) citado por Tomé e Vilhena, (1996) a ausência de indivíduos jovens com diâmetro a altura do peito (DAP) < 10 cm indicam problemas com a regeneração natural. Os resultados do trabalho demonstram que a área está em regeneração e que as espécies que a compõe estão tentando permanecer no local.

O Parque Estadual Mata São Francisco apresenta características particulares, pois já sofreu um grande incêndio, exploração madeireira e sofre com a exploração ilegal, assim como os efeitos das diferentes culturas ao seu entorno. O levantamento de dados do impacto provocado por esses fatores devem ser mais explorados para que possamos concluir as verdadeiras condições de cada espécie que ali ocorre e conseqüentemente ter base para a sua preservação e possível manejo.

## Referências Bibliográficas

ARAÚJO, G.C. Dinâmica populacional de *Actinostemon concolor* (SPERNG.) MÜLL. ARG. (EUPHORBIACEAE) em área alagável no Parque Estadual Mata do Godoy, 2004, 86p. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

BARROS, U.S. S ; SILVA, A. ; AGUIAR, B.I. Germinação de sementes de *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms (pau-d'valho) sob diferentes condições de temperatura, luz e umidade do substrato. São Paulo, Brasil. Revista Brasil. Botânica., V.28, n.4, p.727-733. 2005.

BATISTA, F.; TALAVERA, S. Temporal and spatial patterns of seed dispersal in two *Cistus* species (Cistaceae). Annals of Botany v. 89, 2002. p. 427-434.

BLEHER, B. e BÖHNING-GAESE, K. Consequences of frugivore diversity for seed dispersal, seedling establishment and the spatial pattern of seedlings and trees. Oecologia v. 129. 2001, p. 385-394.

BROWER, J. E.; ZAR, J.H. Field & laboratory methods for general ecology. 2<sup>a</sup> ed. Brown Publishers, Dubuque, 1984. p. 135-143.

CARDOZO, R. M.; CARVALHO, G. MÁRIO. ; CARVALHO, G. ACÁCIO. Metabólitos Especiais Isolados de *Piptadenia gonoacantha* (Leg. Mimosoideae). In : 30<sup>a</sup> Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. Rio de Janeiro.

\_\_\_\_\_. Outros constituintes químicos isolados de *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr. (Leguminosae), “Pau jacaré”. In: 30<sup>a</sup> Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. Rio de Janeiro.

CLARK, D.A. Plant Demography. In: La Selva: ecology and natural history of a neotropical rainforest. I. McDade & A. Lucinda eds. Chicago. 1994.

DAJOZ, R. Princípios de Ecologia. Tradução de Fátima Murad. 7 ed. Porto Alegre. Art Méd, 2005, p.320.

DEMUNER, G.V. ; HEBLING, A. S. ; DAGUSTINHO, M.D. Efeito do sombreamento no crescimento inicial de *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms. Espírito Santo, Brasil. Bol. Mus. Biol. Mello Leitão (N. Sér.), v. 17. 2004. p. 45-55.

FRAGA, S.F.H., ROSA, M.P., MORAIS, A. A., PINTO, C. A. ; REZENDE, M.C. Análise dos constituintes químicos do óleo essencial das folhas de *Gallesia integrifolia* (Sprengel) Harms (Phytolaccaceae). In: 29<sup>a</sup> Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2006, Águas de Lindóia, São Paulo, Anais da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. 2006.

FERREIRA, N. J.; RIBEIRO, F. J.; FONSECA, L. E. C. Crescimento inicial de *Piptadenia gonoacantha* (Leguminosae, Mimosoideae) sob inundação em diferentes níveis de



luminosidade. São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, V.24, n.4 (suplemento), 2001, p.561-56.

FLEURY, M. Efeito da fragmentação florestal na predação de sementes da palmeira jervá (*Syagrus romanzoffiana*) em Florestas Semidecíduas do Estado de São Paulo. 2003. 102p. Dissertação de mestrado, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Esalq/ USP, Piracicaba.

GAVIN, D.G. ; PEART, D.R. Spatial structure and regeneration of *Tetramerista glabra* in peat swamp rain forest in Indonesian Borneo. *Plant Ecology* v. 131. 1997. p.223-231.

GREEN, M. Estrutura populacional de *Actinostemon concolor* (SPERNG.) MÜLL. ARG. (EUPHORBIACEAE) no Parque Estadual Mata do Godoy, 2000, 84p. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

HARPER, J.L. Population biology of plants. Academic Press, 1977, London. IAP. Instituto Ambiental do Paraná 007. disponível em: < site: <http://www.iap.pr.gov.br/> > . Acesso em 1 marc. 2008.

HARTSHORN, G. S. A matrix model of tree population dynamics. In: Tropical ecological systems: trends in terrestrial and aquatic research, ( F.B. Golley e E. Medina, eds). Springer-Verlag, New York, 1975, p. 41-51.

HOULE, G.; McKENNA, M. F ; LAPOINTE, L. Spatil temporal dynamics of *Floerkea proserpinacoides* ( Limnanthaceae) an annual plant of the deciduous forest of eastern north America. *American Journal of Botany* 88(4), 2001, p. 594-607.

HUTCHINGS, M. J. The structure of plant population. In: *Plant Ecology*. M.J. Crawley ed. Blackwell Scientific Publishers, Oxford. 1986.

JARENKOM, A. J. ; WAECHTER, L. J. Composição, estrutura e relações florísticas do componente arbóreo de uma floresta estacional no Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira Botânica*, São Paulo, V.24, n.3, p.263-272, set. 2001.

KERSHAW, K. A. An investigation of the structure of a grassland community. I. The pattern of *Agrostis tenuis*. *Journal Ecological*, V. 46, 1958, p.571-592.

\_\_\_\_\_. An investigation of the structure of a grassland community. II. The pattern of *Dactylis glomerata*, *Lolium perenne* and *Trifolium repens*. III. Discussion and conclusions. *Journal Ecological*, v. 47, 1959. p. 31-53.

KING, D. A. Allometry of samplings and understorey trees of a Panamanian forest. *Functional Ecology*, v. 47, 1990. p. 27-32.

KREBS, C.J. *Ecological methodology*. Harper & Row, New York. 1989.

LOPES, F.S. ; SCHIAVINI, I. Dinâmica da comunidade arbórea de mata de galeria da Estação Ecológica do Panga, Minas Gerais, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*. V. 21(2), 2007, p. 249-261.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras - Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. Nova Odessa: Editora Instituto Plantarum, 2002. v.1, 124; 201 e 306p.

LORENZI, H.; MATOS, A. J. F. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas. Nova Odessa: Editora Instituto Plantarum, 2002. 120 p.

LOUZADA, P. A. M.; VIEIRA, M. C. e SOUZA, G. Levantamento da Flora do Domínio das Ilhas Fluviais do Médio Inferior Rio Paraíba do Sul, Paraíba, Brasil. Associação dos Pescadores e Amigos do Rio Paraíba do Sul. 2004. p.10.

MACHADO, T. F. F.; SILVA, A. P.; ANDRADE, A. M.. Análise das potencialidades energéticas das madeiras de Eucalipto ( *Eucalyptus grandis*), Leucena ( *Leucaena leucocephala*) e Pau- Jacaré ( *Piptadenia gonoacantha*). Trabalhos científicos do Congresso Internacional de Agroenergia e Biocombustíveis Embrapa Meio- Norte  
Acessado em 29 de setembro de 2008, disponível em < [www.Cpamn.embrapa.br/agrobiotrabalhos.php](http://www.Cpamn.embrapa.br/agrobiotrabalhos.php) >.

MARQUES, M. C. M.; JOLY, C. A. Estrutura e dinâmica de uma população de *Calophyllum brasiliense* Camb. Em floresta higrófila do sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Botânica. 23 (1), 2000, p. 107-112.

MARTINS, P.S. Estrutura populacional, fluxo gênico e conservação “*in situ*”. IPEF, V.35, 1987. p. 71-78.

OLIVEIRA, P.E.A.M.; RIBEIRO, J.F. e GONZALES, M. I. Estrutura e distribuição espacial de uma população de *Kielmeyera coriacea* Mart. De cerrados de Brasília. Revista Brasileira de Botânica 12 (1/2), 1989, p. 39-48.

PINTO, R. A.M. et. al. Interferência da espécie exótica *Tradescantia zebrina* Heynh. No desenvolvimento das espécies de *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan e *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J. F. Macbr. No Horto Florestal Anhumas, Itajubá, MG. In: VIII CONGRESSO DE ECOLOGIA, 2007, Caxambu. Minas Gerais. Anais..

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. Biologia da Conservação. Londrina: E. Rodrigues, 2001, p. 327.

RICHARDS, P. ; WILLIAMSON, G. B. Treefalls and patterns of understory species in a wet lowland tropical forest. Ecology, v. 56. 1975. p. 1226-1229.

SATO, Y.A., DIAS T. C.H., ANDRADE, A. L., SOUZA, C. V.; DORNELAS, V. G. Controle de contaminação e oxidação na micropropagação do pau d’ alho (*Gallesia gorazema* Moq.), Pernambuco, Brasil. Agropecuária Técnica, v. 25, n.2, 20. 2004. Areia, PB, CCA/UFPB.

SCHMITZ, I.P. Pesquisas Botânica. Rio Grande do Sul. Instituto Anchieta de Pesquisas. n 55, 2004, p.7-177.

SILVA, FRANCISCO. A. et. al. Composição florística e grupos ecológicos das espécies de um trecho de Floresta Semidecídua Submontana da Fazenda São Geraldo, Viçosa- MG. Revista Árvore, Viçosa-MG, v.27, n.3, p.311-319, 2003.

SILVA, K. M. A. Florística e efeito de borda em fragmentos da Floresta Ombrófila Mista na região de Guarapuava, PR. 2006. Tese apresentada em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos - SP.

SILVA, D.M. Estrutura de tamanho e padrão espacial de uma população de *Euterpe edulis* (Arecaceae) em mata mesófila semidecídua no município de Campinas, SP. 1991. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas- SP.

SOARES, F. S. e MEDRI, M.E. Alguns aspectos da colonização da bacia do rio Tibagi. In: A bacia do rio Tibagi, ( M.E. Medri, E. Bianchini, O.A.Shibatta e J.A. Pimenta, eds.) Edição dos Autores, Londrina, 2002, p.69-80.

SOUZA, V.L.; SILVA, O. A. Estrutura e distribuição espacial de uma população de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville em Cerrado da Reserva Biológica e Estação Experimental de Mogi Guaçu, São Paulo, Brasil. *HOLOS Environment*, v.6, n.1, 2006. p.55

TOMÉ, M. V. D. F.; VILHENA, A. H. T. Levantamento preliminar de fragmentos florestais no norte do Paraná – subsídio para conservação florestal e formação de arboreto – estrutura horizontal. In: COUTO, L. (coord.). SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ECOSSISTEMAS FLORESTAIS – FOREST, 4., 1996, Belo Horizonte. Resumos... Belo Horizonte: BIOSFERA, 1996. p. 11.

\_\_\_\_\_. Estrutura diamétrica como índice de regeneração de algumas espécies do estrato arbóreo do Parque Estadual Mata São Francisco. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ECOSSISTEMAS FLORESTAIS, 1996, Belo Horizonte. *Resumos..* p.14-15.

\_\_\_\_\_. Composição florística do estrato arbóreo do Parque Estadual Mata São Francisco. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ECOSSISTEMAS FLORESTAIS, 1997, Belo Horizonte. Resumos...p.16-17.

VIANI, A.R. ; VIEIRA, S.O.A. Flora arbórea da bacia do rio Tibagi (Paraná, Brasil): Celastrales *sensu* Cronquist, Paraná, Brasil. Acta bot. bras. V. 21(2) 2007, p. 457-472.

VIDAL, M. M. ; et al. Produção de serapilheira em floresta Atlântica secundária numa paisagem fragmentada (Ibiúna, SP): importância da borda e tamanho dos fragmentos. Revista Brasileira de Botânica , V.30, n.3, 2007, p.521-532.

VIEIRA, M. C.D. ; GANDOLFI, S. Chuva de sementes e regeneração natural sob três espécies arbóreas em uma floresta em processo de restauração, São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Botânica. V.29, n.4,2006, p.541-554.

WEINER, J.;SOLBRIG, T. The meaning and measurement of size hierarchies in plant population. Oecologia v. 61, 1984, p. 334-336.

WEINER, J. Size hierarchies in experimental populations of annual plants. Ecology, v.66, 1985, p. 743-752.

