



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
SAIN Parque Rural Asa Norte - Caixa Postal 02372 CEP.: 70.770-900 Brasília-DF
Fone: (061) 340 - 3600 FAX: (061) 340 - 3624
<http://www.cenargen.embrapa.br>

ISSN 0102-0099

COMUNICADO TÉCNICO

Nº 22 , dez./97, p. 1-8



ESTRUTURA POPULACIONAL DE *COPAIFERA LANGSDORFFII* NA MATA DO AÇUDINHO, FAZENDA SUCUPIRA, BRASÍLIA-DF.

Bruno Machado Teles Walter¹
Gustavo Stancioli Campos de Pinho²
Alexandre Bonesso Sampaio²
Ana Yamaguishi Ciampi³

A eficácia das estratégias para conservação *in situ* de recursos genéticos pressupõe alguns conhecimentos ecológicos e genéticos básicos a respeito das populações nas áreas candidatas à implantação de reservas genéticas. Em termos ecológicos são necessárias informações demográficas sobre a espécie-alvo na área, entre as quais têm destaque aquelas relacionadas à estrutura espacial, à estrutura etária e à estrutura de tamanho. A estrutura espacial refere-se às variações na densidade e distribuição dos indivíduos dentro da população; a estrutura etária descreve o número relativo dos indivíduos nos diferentes estágios de desenvolvimento (p.ex. plântulas, jovens e adultos); enquanto a estrutura de tamanho descreve o número relativo de indivíduos grandes e pequenos da população (Silvertown & Doust 1993), incluindo-os em classes de altura, diâmetro ou volume, dentre outras.

A determinação desses parâmetros, para uma espécie de planta em uma dada área, possibilita fazer uma série de inferências, entre as quais indicar como a espécie utiliza o ambiente e como o ambiente afeta a ocupação do local pela planta. Por fim, pode-se prever a eficácia e a capacidade de regeneração natural da espécie, o que permite o monitoramento e, eventualmente, ações de manejo da população na área de interesse. Deste modo, naquela área, pode-se garantir sua conservação *in situ*.

¹ Eng. Florestal/Agrônomo, M.Sc - Ecologia, Pesquisador da Embrapa - Cenargen

² Eng. Florestal, graduando, Fundação Universidade de Brasília- CEP 70.840-050

³ Bióloga, M.Sc, Genética, Pesquisadora da Embrapa - Cenargen

Estrutura populacional de
1997 FL-11229

Tiragem: 500 exemplares



39701-1

Nesse trabalho são apresentados alguns dados demográficos sobre a população de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Caesalpiniaceae) na Mata de Galeria que acompanha o córrego Açudinho "Mata do Açudinho", localizada em Brasília, DF. Enfatiza-se a estrutura de tamanho (distribuição de diâmetros e altura) daquela população.

A análise da estrutura populacional de *Copaifera langsdorffii* na Mata do Açudinho foi estimulada pela necessidade de averiguar se aquela população poderia ser indicada como uma reserva genética da espécie. Atuando de maneira integrada com estudos de estrutura genética que estão em curso (Ciampi et al. 1996, 1997), objetiva-se verificar se determinadas populações, ao longo da área de distribuição da espécie, conteriam maiores níveis de variabilidade genética, com a população em equilíbrio natural, bem estruturada ou balanceada. Estas informações podem ser detectadas pela associação destes estudos.

Copaifera langsdorffii é uma espécie florestal de importância sócio-econômica, conhecida popularmente como copaíba ou pau d'óleo. Das espécies do gênero, *Copaifera langsdorffii* apresenta a mais ampla distribuição natural no Brasil, embora esteja incluída entre as espécies da flora nativa em perigo de extinção (FAO 1986; Carvalho 1994). Isto deve-se à sua exploração sem controle, tanto para usos madeireiros (construção civil, carpintaria) quanto medicinais. O óleo de copaíba, extraído do fuste, é muito utilizado como medicamento popular, e tido como anti-inflamatório, cicatrizante, antiblenorrágico, purgativo e estimulante, também com aplicações contra moléstias cutâneas, tratamentos de asma e problemas pulmonares (Carvalho 1994, Rizzini & Mors 1995). Não obstante, a espécie tem sido utilizada em arborização urbana e rural, além de revegetação de áreas degradadas (Lorenzi 1992).

Essa espécie está sempre presente nos locais bem drenados nas Matas de Galeria do Brasil Central (Walter 1995), com sugestões na literatura sobre certa preferência por solos de baixa fertilidade e locais de topografia mais elevada (Oliveira-Filho et al. 1994, Sampaio et al. 1997). Na Mata do Açudinho, *Copaifera langsdorffii* possui a maior importância fitossociológica daquela comunidade arbórea, embora com variações significativas na densidade, frequência e dominância (área basal) em que ocorre pelos seus diferentes trechos (Sampaio et al. 1997).

A Mata do Açudinho está totalmente incluída na Fazenda Sucupira (15°55'S; 48°01'WGr), uma propriedade da União Federal com direitos de uso pela EMBRAPA, e que possui 1.116 ha administrados pelo CENARGEN (EMBRAPA Recursos Genéticos e Biotecnologia). Essa mata estende-se por aproximadamente 3,0 km até a confluência com o córrego Riacho Fundo, fazendo fronteira com diversas fitofisionomias, principalmente Cerrado sentido restrito (*stricto sensu*), Campo Sujo Úmido e pequenas Veredas, além de áreas antrópicas com plantios agrícolas e pastagens artificiais. É entrecortada por duas barragens para captação de água e por uma estrada de terra interna da fazenda.

Na amostragem da população de *Copaifera langsdorffii* foram utilizadas duas abordagens. Para os indivíduos adultos, considerados aqueles maiores que 5 cm de DAP (diâmetro na altura do peito), foram alocadas 39 parcelas de 20mx10m (200 m²), distribuídas em seis transectos perpendiculares ao córrego, cada qual atravessando a mata de borda a borda. De todos os adultos incluídos nas parcelas foram tomadas medidas de DAP e altura total. Para os regenerantes (plântulas e jovens - limites indicados *a posteriori*),

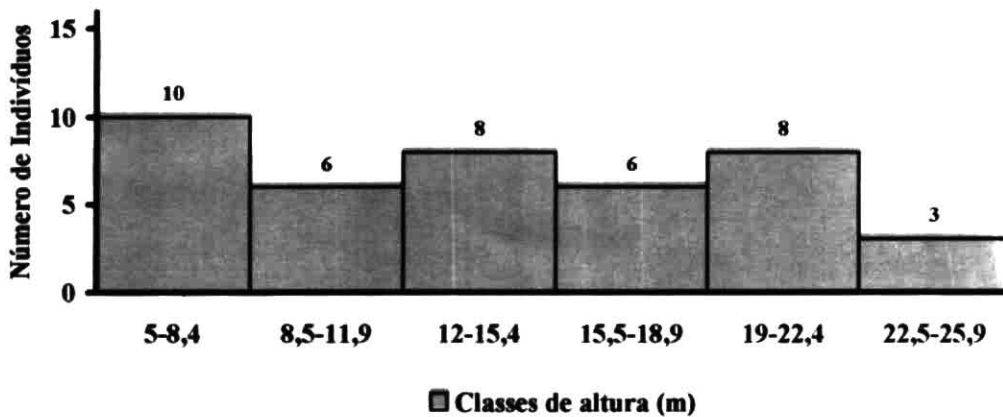


Figura 2. Distribuição de indivíduos adultos de *Copaifera langsdorffii* na Mata do Açudinho por classes de altura.

Poder-se-ia supor que estes resultados teriam associação com a ação de herbívoros e patógenos atuando mais intensamente sob as copas das árvores referência. Neste caso, se a hipótese de Janzen-Connel (Janzen 1970, Connel 1971) se aplicasse, tal variação poderia ter sido diretamente influenciada pela unidade amostral adotada. Contudo, Leite & Salomão (1992) afirmam que herbívoros e patógenos não podem ser considerados agentes limitantes ao equilíbrio de populações de *Copaifera langsdorffii* nessas matas, ou seja, que a hipótese de Janzen-Connel não se aplicaria plenamente a essa espécie, embora as autoras tenham ressaltado o importante papel desempenhado por esses agentes sobre os regenerantes. Outros fatores teriam importância muito mais destacada, especialmente luz. Registre-se ainda que Santos (1991) apontou como um problema sério, em estudos sobre padrões de regeneração em plantas, "a demasiada importância dada à obtenção de dados que corroborem os modelos teóricos propostos por Janzen (1970) e Connel (1971)". Segundo esse autor, muitos trabalhos têm como objetivo final o enquadramento dos resultados obtidos dentro desses modelos, sendo tal enquadramento, muitas vezes, baseado mais na concordância com o modelo do que por evidências contidas nos resultados. Deste modo, como o objetivo do presente trabalho não era o teste de modelos, mas sim o estudo demográfico da espécie, para levantamentos expeditos de seus regenerantes, a unidade amostral adotada (projeção da copa) é adequada.

Considerando que as plântulas incluídas na amostragem, provavelmente, referem-se principalmente a sementes germinadas de frutos produzidos no ano anterior (no caso em 1996), mais uma vez há indícios de que o recrutamento das plântulas deve ser bastante dependente dos eventos fenológicos reprodutivos, os quais parecem variar de indivíduo para indivíduo e de ano para ano, conforme foi discutido. Esta é uma indicação surpreendente, na medida em que *Copaifera langsdorffii* é uma espécie tida como produtora de grande quantidade anual de frutos/sementes (Lorenzi 1992), informação esta que não se coaduna com os dados do presente trabalho e aqueles de outro estudo no DF (Leite & Salomão 1992). Assim, faz-se necessário um acompanhamento fenológico da espécie nessa mata, para que se possa verificar cuidadosamente esta questão.

A distribuição de alturas dos regenerantes apresentou-se na forma típica de J invertido (Fig.3), onde a maioria dos indivíduos está concentrada nas menores classes. Isto sugere um equilíbrio dinâmico entre crescimento e mortalidade, o que é esperado em espécies tropicais se a população estiver se auto-regenerando.

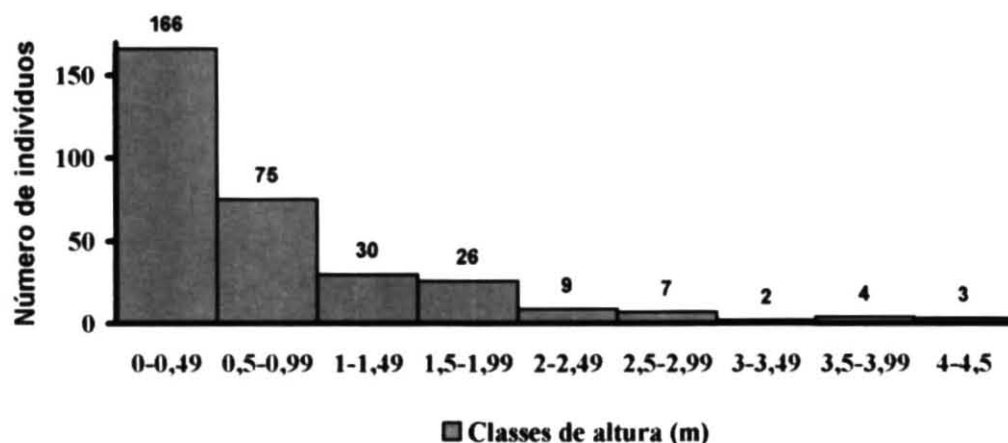


Figura 3. Distribuição de regenerantes de *Copaifera langsdorffii* na Mata do Açudinho por classes de altura.

É interessante verificar que o equilíbrio nas classes de altura dos regenerantes (Fig.3) não foi acompanhado pelo equilíbrio em altura dos adultos (Fig.2). Desde que nos trabalhos de campo foram tomadas medidas de diâmetro na base dos regenerantes apenas quando estes fossem superiores a 1 cm, somente para 15 indivíduos (jovens), cujos valores variaram de 1cm a 2,8cm, foi medido este parâmetro. Assim, a grande maioria dos jovens (141 indivíduos) dessa população apresentou diâmetros na base menores que 1cm, apesar de as alturas variarem de 0,5m até 3,8m. Portanto, nesse estudo podem ser considerados jovens todos os indivíduos incluídos a partir da segunda classe, apresentada na Figura 3. Por analogia, considera-se plântula os 166 indivíduos incluídos na menor classe de altura dessa Figura (plantas com altura inferior a 50 cm).

A sugestão anterior de que o ganho em altura nos adultos seria mais rápido que o ganho em diâmetro, parece que também pode ser aplicada aos regenerantes. A competição por luz, considerando tratar-se de uma espécie heliófita (Lorenzi 1992), intolerante a sombra (Leite & Salomão 1992), que também vegeta espontaneamente em áreas abertas (formações savânicas, como ocorre na própria Fazenda Sucupira), deve ser o fator mais relevante.

Outro aspecto que merece ser considerado refere-se aos valores calculados de indivíduos por hectare para adultos e regenerantes, respectivamente, 52 e 2.683 indivíduos/ha. É alta a mortalidade dos regenerantes na população, provavelmente por causas naturais, sendo que menos de 2% das plântulas e jovens se tornam adultos reprodutivos. Ainda que a produção de sementes não seja um evento anual, é grande o investimento que a espécie faz nesta produção, cujas sementes germinam e passam ao estágio de plântulas, o que pode ser indicado como estratégia para sua manutenção na comunidade, no tempo. Conforme concluíram Leite & Salomão (1992) as plântulas

considerados os indivíduos com DAP inferior a 5 cm (ainda não reprodutivos), foram utilizadas como referência de amostragem 24 plantas adultas da população, evitando-se incluir aquelas onde houvesse sobreposição de copa com outro indivíduo da espécie.

Em cada uma destas 24 plantas-referência foram amostrados todos os indivíduos de *Copaifera langsdorffii* encontrados na área correspondente à projeção de sua copa (a unidade amostral), em princípio semelhante ao utilizado por Santos (1991) para investigar três espécies arbóreas, entre as quais copaíba. A projeção foi estimada fazendo-se duas medidas perpendiculares de diâmetros de copa, de modo que cada unidade amostral apresentou uma forma elíptica ou, eventualmente, circular. Dos regenerantes, foram medidos a altura total e o diâmetro na base da planta, desde que estes fossem maiores que 1cm.

Para calcular os intervalos de classe ideais, nas análises que se seguem foi utilizada a fórmula $IC = A/NC$ (Spiegel 1976), onde "IC" é o intervalo de classe; "A" é a amplitude (medida pela diferença entre o maior e o menor diâmetro ou altura registrados); e "NC" ($NC = 1 + 3,3 \cdot \log(n)$) é o número de classes, sendo "n" o número total de indivíduos amostrados. Para avaliar se as distribuições por classes estão balanceadas ou não, calculou-se o quociente "q", obtido pela divisão do número de indivíduos de uma classe pelo número de indivíduos da classe anterior. Considera-se balanceada a situação em que a redução de uma classe para a seguinte ocorre numa razão constante (Felfili & Silva Jr. 1988).

Quarenta e um indivíduos adultos foram encontrados nas parcelas amostrais, o que permite estimar a ocorrência de 52 adultos de *Copaifera langsdorffii* por hectare nesta mata. Destes 41 indivíduos, 19 (46,3%) foram amostrados exatamente nas parcelas posicionadas na borda da mata, 15 (36,6%) em parcelas contíguas às parcelas da borda, e apenas 7 indivíduos (17,1%) ocorreram em parcelas distantes da borda, ou seja, no meio da mata. Mas, tanto nesse caso como nas parcelas contíguas, ou de borda, o solo era bem drenado, posicionado em locais mais altos do terreno, onde no dossel predominavam as copas da espécie (locais geralmente mais abertos).

A distribuição de diâmetros dessa população não é balanceada (Fig.1), apresentando quocientes "q" de 0,61, na passagem da primeira (5 a 14,9 cm) para a segunda (15 a 24,9) classe; de 0,82, da segunda para a terceira classe; e de 0,22 desta para a quarta classe. Um único indivíduo com grandes dimensões para esta mata foi amostrado (DAP = 69cm), estando incluído na última classe (65 a 74,9). Embora a distribuição diamétrica (Fig.1) tenda ao J invertido, o que sugeriria equilíbrio entre crescimento e mortalidade, esses resultados parecem indicar a ocorrência de hiatos no recrutamento dessa população (passagem da terceira para a quarta classe e ausência de indivíduos na quinta e sexta classe), o que talvez relacione-se a intervalos fenológicos naturais, cujos eventos reprodutivos não seriam necessariamente anuais (ausência de floração/frutificação em determinados anos). Durante a amostragem de campo em 1997, foi observada uma baixíssima produção de flores/frutos, com apenas alguns indivíduos produzindo poucos frutos. Esta sugestão é corroborada pelo estudo de Leite & Salomão (1992) na Mata do Tamanduá em Brasília, cujas autoras indicaram a bi ou trianualidade na frutificação dessa espécie.

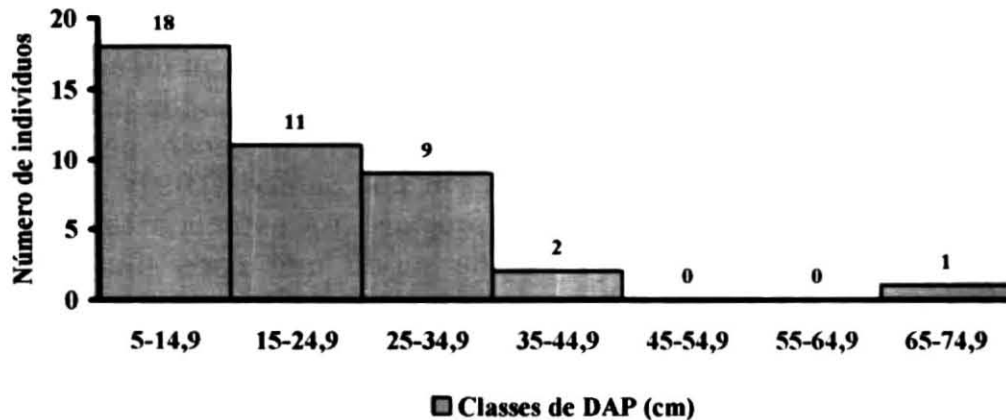


Figura 1. Distribuição diamétrica de indivíduos adultos de *Copaifera langsdorffii* na Mata do Açudinho por classes de tamanho.

A análise das classes de altura dos adultos (Fig.2) indica, também, um desbalanceamento da população. A primeira classe (5m a 8,4m) contém o maior número de indivíduos, variando a partir daí entre 6 e 8 plantas até a penúltima classe, sendo que a última (22,5m a 25,9m) apresenta o menor número de indivíduos. Os quocientes "q" entre essas classes foram de 0,60; 1,33; 0,75; 1,33 e 0,37, respectivamente. Pelas mesmas considerações anteriores, tal fato poderia estar vinculado a uma seqüência normal na qual se intercalam anos de maior produção de frutos/sementes, com anos de menor produção. Pode-se supor, também, que o crescimento em diâmetro não seria seguido por um crescimento proporcional em altura, desde que haja uma tendência ao equilíbrio dos diâmetros dos adultos (Fig.1), que não foi acompanhado por indicações de equilíbrio na altura (Fig.2). Assim, é possível que os indivíduos de copaíba nesta mata ganhem altura mais rapidamente que os acréscimos em diâmetro, provavelmente à procura de luz, o que encontra respaldo no seu enquadramento como espécie intolerante a sombra (Leite & Salomão 1992).

Quanto aos regenerantes, foram amostrados 322 indivíduos entre plântulas e jovens. Baseado na soma das áreas calculadas de projeção de copa das árvores referência (0,12ha), este número sugeriria a existência de 2.683 plântulas/jovens de *Copaifera langsdorffii* por hectare nesta mata. Entretanto, esse é um número que não deve ser analisado de maneira estanque, tendo em vista que: 1. há sugestões de uma maior densidade de regenerantes entre árvores adultas que sob suas copas (Leite & Salomão 1992), assim como também há sugestões de baixa densidade de jovens entre os adultos, cuja a densidade seria maior a distâncias de 1 a 3 metros destes (Santos 1991), ou seja, sob as copas; 2. foi grande a variação na quantidade de regenerantes amostrados no presente estudo sob cada uma das 24 árvores referência. Foram encontrados desde um único indivíduo (2 casos) até 89 indivíduos, sendo que, em média, cada unidade amostral comportou 13,4 indivíduos (desvio padrão 18,9; moda 8 indivíduos).

FELFILI, J.M.; SILVA Jr., M.C. Distribuição dos diâmetros numa faixa de cerrado na Fazenda Água Limpa (FAL) Brasília-DF. **Acta Botanica Brasilica**, Rio de Janeiro, v.2, n.1-2, p.85-105, 1988.

JANZEN, D.H. Herbivores and the number of tree species in the tropical forests. **The American Naturalist**, Chicago, v.104, n.940, p.501-528, 1970.

LEITE, A.M.C.; SALOMÃO, A.N. Estrutura populacional de regenerantes de copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf.) em Mata Ciliar do Distrito Federal. **Acta Botanica Brasilica**, Rio de Janeiro, v.6, n.1, p.123-134, 1992.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, SP: Ed. Plantarum, 1992.

OLIVEIRA FILHO, A.T.; VILELA, E.A.; CARVALHO, D.A.; GAVILANES, M.L. Effects on the soils and topography on the distribution of tree species in a tropical riverine forest in south-eastern Brazil. **The Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v.10, n.4, p.483-508, 1994.

SAMPAIO, A.B; NUNES, R.V.; WALTER, B.M.T. Fitossociologia de uma mata de galeria na Fazenda Sucupira do CENARGEN, Brasília/DF. In: LEITE, L.L.; SAITO, C.H. **Contribuição ao conhecimento ecológico do Cerrado**. Brasília: UnB, Dep. de Ecologia, 1997. p.29-37.

SANTOS, F.A.M. **Padrão espacial de jovens em relação a adultos de espécies arbóreas que ocorrem no estado de São Paulo**. Campinas, SP: Unicamp, 1991. 209p. Tese de Doutorado.

SILVERTOWN, J.W.; DOUST, J.L. **Introduction to plant population biology**. 3.ed. London: Blackwell Scientific Publ., 1993. 210p.

SPIEGEL, M.P. **Estatística**. São Paulo: McGraw-Hill, 1976. 508p.

WALTER, B.M.T. **Distribuição espacial de espécies perenes em uma mata de Galeria Inundável no Distrito Federal**: florística e fitossociologia. Brasília: UnB - Departamento de Ecologia, 1995. 200p. Tese de Mestrado.

SPIEGEL, M.P. **Estatística**. São Paulo: McGraw-Hill, 1976. 508p.

WALTER, B.M.T. **Distribuição espacial de espécies perenes em uma mata de Galeria Inundável no Distrito Federal**: florística e fitossociologia. Brasília: UnB - Departamento de Ecologia, 1995. 200p. Tese de Mestrado.

demonstram ter um "longo tempo de sobrevivência no solo da mata, formando bancos genéticos no estágio de plântulas, mesmo sofrendo a ação de patógenos e herbívoros, o que permite a conservação *in situ* através dos adultos e regenerantes".

Ciampi et al. (1997), ao estudarem a decomposição da variância molecular de dados AFLP em quatro populações de *Copaifera langsdorffii* no Distrito Federal, entre as quais a da Mata do Açudinho, indicaram que 86% da variabilidade genética da espécie estava dentro das populações e que somente 14% estavam entre populações. Sendo assim, para indicar uma reserva genética desta espécie, é de suma importância conhecer sua estrutura populacional em diferentes áreas, de modo que aquela que se mostrar mais equilibrada, com menos problemas de regeneração, possa ser a indicada. Neste sentido, a população da Mata do Açudinho parece possuir os requisitos básicos para vir a se tornar uma reserva genética de copaíba, ainda que estudos demográficos semelhantes devam ser feitos em outras áreas para comparação.

Agradecimentos

Agradecemos aos colegas João Benedito Pereira e Aécio Amaral Santos o auxílio nos trabalhos de campo. A Aldicir Scariot a leitura crítica e as sugestões apresentadas.

Referências bibliográficas

- CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira.** Colombo: EMBRAPA-SPI, 1994. 640p.
- CIAMPI, A.Y.; GAIOTTO, F.A.; MARQUES, C.M.; WALTER, B.M.T.; GRATTAPAGLIA, D. Amplified fragment length polymorphism (AFLP) for population genetics of tropical trees. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v.19, n.3., p.284., 1996. Suplemento.
- CIAMPI, A.Y.; WALTER, B.M.T.; GRATTAPAGLIA, D.A. AFLP data in support of genetic conservation plans of tropical trees. In: SYMPOSIUM AND ANNUAL MEETING. Tropical diversity: origins, maintenance and conservation, 1997, San Jose, Costa Rica. **Program and abstracts.** [S.l.]: The Association of Tropical Biology, 1997. p.47-48.
- CONNEL, J.H.. On the role of natural enemies in preventing competitive exclusion in some marine animals and in rain forest trees. In: DEN BOEN, P.J.; GRADWELL, G.R. ed. **Dynamics of populations: proceedings of the Advanced Study Institute on Dynamics of Numbers in Populations, 1970, Oosterbeek.** Wageningen, : Centre of Agricultural Publishing and Documentations, 1971. p.298-312.
- FAO(Roma, Itália). **Databook on endangered tree and shrub species and provenances.** Rome: FAO, 1986. 524p. (Forestry Paper, 77).

Comitê de Publicações

Presidente: Edna S. B. G. Costa Manso

Secretária Executiva: Miraci de Arruda Camara Pontual

Membros: Antônio Costa Allem

Dameres de Castro Monte

José Manuel Cabral de Sousa Dias

Marcos Rodrigues de Faria

Maria Fernanda Diniz Ávidos

Maria Regina J. Soares

Marisa de Goes

Miguel Borges

Suplentes: Antônio Emídio Dias F. da Silva

Rui A. Mendes

Editora Chefe : Marisa de Goes

Tratamento Editorial e

Normalização Bibliográfica: Maria Regina Jorge Soares

Miraci de Arruda Camara Pontual

Editoração Eletrônica: Márcio Maeda Fukase

