

---

## APLICAÇÃO DE CONCEITOS ECOLÓGICOS PARA O DIAGNÓSTICO E RECUPERAÇÃO DE ÁREAS NATURAIS

---

**FATIMA C. MÁRQUEZ PIÑA-RODRIGUES**  
Mestre, Prof. Adjunto, DS-IF - UFRRJ

### RESUMO

A presença de clareiras na floresta gera uma heterogeneidade na vegetação uma vez que nelas serão favorecidas as espécies mais adaptadas a estabelecerem-se nestas condições. O uso das características adaptativas das espécies em relação a sua capacidade de germinar, crescer e se reproduzir em vários habitats na floresta, pode ser empregada para se diagnosticar como estão ocorrendo os seus processos naturais de renovação e regeneração. Dentre estes, os conceitos de grupos ecológicos e as síndromes de dispersão apresentam-se como parâmetros promissores para a análise mais detalhada dos processos ecológicos. A presença de espécies de um determinado grupo ou a dominância de uma síndrome indicam que estão ocorrendo condições que propiciam seu estabelecimento. É a partir deste conhecimento que podem ser definidas as ações a serem executadas, baseadas no diagnóstico efetuado.

Termos para indexação: Grupos ecológicos; áreas degradadas; dispersão de sementes; sementes florestais.

### INTRODUÇÃO

As regiões tropicais têm se caracterizado pelo crescente processo de transformação de suas áreas naturais devido ao crescimento das populações humanas e expansão das fronteiras agrícolas. Este panorama criou, em especial nas regiões sul e sudeste do Brasil, a fragmentação das florestas em formações vegetais isoladas. Como consequência, estas áreas estão mais susceptíveis às interferências e os processos ecológicos ficam alterados.

As constantes perturbações que ocorrem

nas florestas tropicais, causadas por processos naturais como a queda de árvores ou ramos, podem tornar-se problemáticas em ambientes perturbados. Com a abertura dos claros, formam-se eco-unidades com composições florísticas distintas, criadas pela adaptação das espécies às novas condições ambientais que passam a ocorrer nesses locais. Por isso, a floresta tropical é formada por um mosaico composto por vegetação em diferentes estádios sucessionais (Tabarelli *et al*, 1993).

Na condição original da floresta todos seus componentes (plantas, animais, fatores bióticos) exercem funções que mantêm a estabilidade da floresta e a continuidade de sua auto-renovação. Alterações como a fragmentação, podem romper parte destes elos afetando o próprio sistema de recuperação das florestas frente às perturbações naturais de abertura de clareiras. Dessa forma, grupos de espécies mais adaptadas à estas condições passam a dominar e alteram a composição da floresta.

Os levantamentos fitossociológicos permitem que se determine quais espécies são mais dominantes. No entanto, a caracterização do seu comportamento ecológico em relação ao processo de sucessão natural somente mais recentemente tem sido utilizada para analisar como está ocorrendo o processo de renovação das florestas ( Matthes, 1980; Salis, 1990; Gandolfi, 1991; Costa, 1992).

É a partir do conhecimento dos fatores bióticos e abióticos que influenciam no estabelecimento das espécies, que se pode efetuar sua associação com a presença de espécies de diferentes grupos ecológicos.

O diagnóstico analisaria o "efeito", representado pelo aparecimento das espécies, sendo as condições ambientais as "causas" deste comportamento.

A análise da regeneração natural associada à aplicação dos conceitos de sucessão e biologia reprodutiva são uma importante ferramenta para que se possa manejar e conduzir a conservação e renovação das florestas.

Os objetivos deste trabalho são:

- (i) propor a utilização de conceitos ecológicos sobre sucessão em florestas tropicais, dispersão e estabelecimento das espécies arbóreas para a elaboração de diagnóstico sobre o desenvolvimento dos processos de regeneração e renovação das florestas,
- (ii) discutir alguns aspectos relevantes para a realização destes diagnósticos e
- (iii) apresentar resultados práticos já obtidos com o emprego deste método.

## **Os conceitos de sucessão**

Os estudos sobre sucessão em florestas tropicais estão diretamente ligados à dinâmica de clareiras e têm sido alvo de várias pesquisas e definições (Budowski, 1965; Hartshorn, 1980; Brokaw, 1982; Viana, 1989; Alvarez-Buylla & Martinez-Ramos, 1990; Costa, 1992).

A formação de clareiras gera alterações meso e microclimáticas para as quais as espécies que as colonizam estariam adaptadas, sendo bastante semelhantes fisionomica e fisiologicamente (Gil & Higushi, 1990).

Nas áreas naturais, a regeneração e colonização ocorre de forma desuniforme, dependente da frequência, distribuição e tamanho das clareiras (Whitmore, 1978). Portanto, para conhecer como se dá o processo de regeneração natural das espécies, é preciso analisar seu comportamento em relação aos distúrbios que ocorrem na floresta e suas adaptações para sobreviver nestas condições. Deve-se considerar que, espécies capazes de colonizar estas áreas apresentam adaptações evolutivas que lhes conferem enorme vantagem para uso na recuperação de áreas degradadas (Carpanezzi *et al*, 1990)

A capacidade de uma espécie se estabelecer em determinada área é ditada pelo conjunto de características adaptativas que lhe confere potencial para germinar, crescer e estabelecer em condições específicas dentro da floresta.

Grupos de espécies respondem diferentemente em relação à luz, regenerando-se em clareiras e outras, tolerantes à sombra, são capazes de germinar e crescer sob o dossel florestal (Silva, 1989). Outras espécies, de estádios sucessionais iniciais, têm função fundamental na regeneração e cicatrização da floresta tropical e são capazes de se estabelecer em habitats recém-perturbados.

Estas observações levaram vários pesquisadores a procurarem classificar as espécies de acordo com suas respostas a fatores abióticos e em relação à suas exigências para crescimento e reprodução. Enquanto Denslow (1980) baseou-se principalmente na adaptação das espécies para crescer sob luz ou à sombra,

Martinez-Ramos (1985) considerou também outros aspectos ecofisiológicos como germinação e tamanho das sementes, velocidade de crescimento e duração do ciclo de vida.

A compartimentação das espécies em grupos ecofisiológicos semelhantes, embora facilite o entendimento do funcionamento do ecossistema (Carpanezzi *et al* 1990), exige verdadeiros estudos auto-ecológicos uma vez que, cada espécie, apresenta particularidades em seu comportamento (Piña-Rodríguez *et al*, 1990).

Contudo, não se pode classificar as espécies em grupos que analisem apenas suas necessidades de luz para estabelecimento, sem levar em conta outros fatores abióticos que compõem o ambiente (Kageyama *et al*, 1989). Com este objetivo, Budowski (1965) havia proposto uma classificação relacionando 21 características, reunindo as espécies em 4 grupos ecológicos: pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e climax.

Por este conceito, as pioneiras são aquelas com adaptações que as tornam capazes de germinar e se desenvolver em clareiras grandes, sendo de rápido crescimento e ciclo de vida curto. Exemplo deste padrão, a espécie *Cecropia obtusifolia* apresenta sementes dormentes, mas que são estimuladas a germinar pela maior proporção de luz vermelha, predominante em clareiras (Vásquez-Yanes & Orozco-Segovia, 1985).

Já as secundárias, germinam e crescem à sombra ou em pequenos claros, atingindo o dossel superior da floresta, apresentando reprodução tardia e ciclo de vida longo. As espécies climax ou tolerantes são capazes de germinar e se estabelecer à sombra. *Esebeckia leiocarpa* (guarantã) é uma espécie climax que tem sua germinação inibida quando submetida à uma maior proporção de luz vermelha, indicando sua sensibilidade a abertura de claros na floresta (Kageyama & Viana, 1990).

Adotar o conceito de grupos ecológicos para estudar a dinâmica da regeneração natural de uma floresta colabora para entender-se os processos ecológicos que estão ocorrendo e para a elaboração do diagnóstico sobre como a auto-renovação e preservação das espécies está se desenvolvendo.

A aplicação destes conceitos inicia-se com a classificação das espécies identificadas em levantamentos fitossociológicos, obtendo-se as relações numéricas existentes entre os grupos ecológicos. O predomínio de espécies de um determinado grupo ecológico é forte indicativo de que estão ocorrendo na floresta condições ecológicas favorecendo o seu estabelecimento.

O diagnóstico seria efetuado a partir da identificação dos grupos favorecidos e a análise dos fatores que estariam gerando esta situação. Para tanto, é necessário conhecer-se os fatores do meio que favorecem o estabelecimento das espécies de cada grupo ecológico.

A aplicação desta metodologia pode ser exemplificada a partir dos dados obtidos por Gandolfi (1991) em floresta secundária e Salis (1990), que estudou uma área de Mata ciliar. Na floresta residual no município de Guarulhos (SP), o autor constatou que, 25% das espécies observadas eram pioneiras, 30% secundárias e 34% secundárias tardias/climáticas. Este padrão refletia uma formação com característica de floresta secundária em que os processos de renovação estão transcorrendo sem maiores problemas. Por outro lado, no trecho de Mata ciliar estudado por Salis (1990), 16,4% das espécies eram pioneiras, 51,6% secundárias e apenas 0,82% climáticas. Comparativamente, constata-se que a floresta residual está num processo de sucessão mais avançado do que o trecho de mata ciliar, na qual devem ser realizados estudos mais profundos para constatar que fatores estariam afetando a regeneração das espécies climax.

É comum que, nos fragmentos florestais, uma das causas de sua degradação seja a falta de propágulos para a regeneração das espécies. Por serem áreas mais expostas aos efeitos de borda e ação dos ventos, estes provocam a queda e mortalidade de árvores aumentando as taxas de abertura de clareiras (Viana, 1990). As espécies mais adaptadas a colonizarem os claros são as pioneiras ou secundárias, em especial aquelas com dispersão anemocórica, que são mais facilmente transportadas pelo vento.

Dessa forma, aliar informações sobre a biologia reprodutiva das espécies aos conceitos de grupos ecológicos tornam o diagnóstico destas áreas mais completo,

facilitando o entendimento das possíveis causas afetando o estabelecimento das espécies.

### Síndromes de dispersão e o estabelecimento de espécies arbóreas

Um importante fator a considerar na dinâmica das florestas tropicais é a dispersão de sementes das espécies arbóreas. Isto porque, o tamanho de uma população é mais afetado pela dispersão e chegada de propágulos do que pelo número de espécies que compõem a comunidade, determinando o potencial de estabelecimento da população em um determinado local (Harper, 1977).

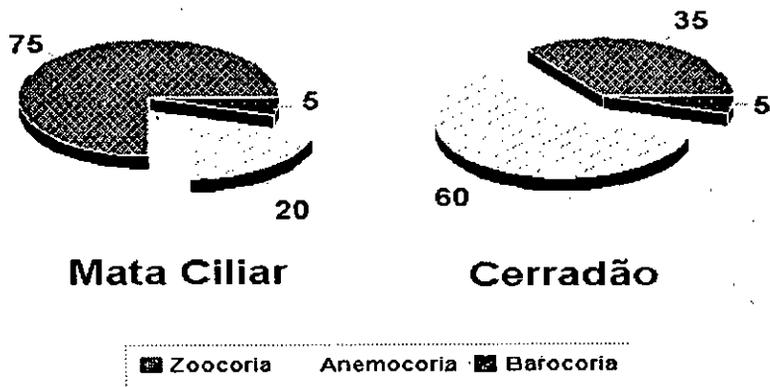
No caso de áreas fragmentadas, as barreiras naturais ou antrópicas reduzem o fluxo de propágulos e, portanto, podem alterar a diversidade, comprometendo sua regeneração natural e a sustentabilidade das florestas (Viana, 1990).

Em áreas mais abertas ou em fragmentos,

há tendência das espécies de dispersão abiótica serem favorecidas. Dados de estudos efetuados por Durigan (1991) em Cerradão, uma formação mais aberta, demonstraram o predomínio de espécies dispersas pelo vento. A taxa de dispersão abiótica no Cerradão foi de 60% enquanto em mata Ciliar, de estrutura mais fechada, somente 25% das espécies eram dispersas por agentes abióticos (Figura 1). Resultado semelhante foi obtido em uma área de floresta primária de Ibicatu (SP), onde esta taxa foi de 38% para a abiótica e 62% para dispersão biótica (Costa & Mantovani, 1992).

A proporção de espécies com dispersão zoocórica é maior em comunidades mais complexas (Gentry, 1982). Em floresta tropical estudada por Hartshorn (1980), 63% das espécies apresentavam dispersão zoocórica e apenas 8%, anemocórica. Confirmando este fato, dados obtidos em área de Mata Atlântica, demonstraram que 92% das espécies eram dispersas por animais e apenas 8% apresentavam dispersão abiótica (Piña-Rodrigues & Aguiar, 1993).

FIGURA 1 - Comparação entre a taxa percentual de dispersão biótica (Zoocoria) e abiótica (Barocoria e anemocoria) em área de Cerradão e Mata Ciliar. (Baseado em Durigan)



Nas florestas tropicais, a atividade dos animais na polinização e dispersão de sementes é altamente significativa (Kageyama *et al*, 1989). Fatores como a fragmentação das florestas e a morte de espécies alteram sua estrutura e podem afetar o equilíbrio do processo de disseminação de sementes por animais.

Esta quebra do equilíbrio foi observada em um fragmento florestal de Campinas (SP), onde somente um grupo animal, os macacos, consumiram sementes de 39% das espécies (Galetti *et al*, 1990). A alta concentração de animais no mesmo local, devido ao corte das florestas vizinhas, gerou aumento da taxa de predação de sementes. Na estação seca, quando a oferta de frutos torna-se escassa, os animais alimentam-se de frutos secos, anemocóricos, que usualmente não fazem parte de sua dieta. Paralelamente há aumento na pressão sobre os frutos zoocóricos, reduzindo a disponibilidade de propágulos para a regeneração natural, consumidos tanto pelos dispersores quanto pelos predadores.

Nos estádios sucessionais iniciais predominam espécies com frutos leves, secos, de dispersão abiótica, cujas sementes são as primeiras a chegarem às áreas de clareiras. Ao se analisar o padrão de dispersão das espécies

dos diferentes grupos sucessionais verifica-se que, entre as pioneiras e secundárias, ocorrem maiores proporções de espécies com dispersão abiótica.

Em trecho de floresta alta de terra firme, a proporção de espécies de dispersão abiótica decresce nos estádios sucessionais mais tardios. A dispersão abiótica ocorre em 26% das espécies pioneiras, 31% das secundárias e em apenas 15% das climácicas ou tolerantes (Costa, *et al* 1992).

A dispersão pelo vento é favorecida por locais abertos como clareiras, sendo uma síndrome observada em colonizadoras e espécies emergentes, nas quais a disposição das copas acima do dossel facilita a anemocoria.

Teoricamente, haveria uma associação das características de dispersão anemocórica com a capacidade das espécies em se estabelecerem em áreas abertas, sejam estas grandes ou pequenas clareiras. No entanto, a generalização não deve ser feita e a classificação das espécies em relação ao grupo ecológico a que pertencem deve incluir não só a análise de suas respostas às condições de clareiras, sombra e síndromes de dispersão, mas sim todo um conjunto de características.

**TABELA 1.** Síndromes associadas aos tipos de dispersão de frutos e sementes (Adaptado de Howe & Westley, 1988)

Tipo de dispersão	Cor	Odor
Barocoria	Variável	Nenhum
Autocoria	Variável	Nenhum
Hidrocoria	Várias, usualmente verde ou marron	Nenhum
Anemocoria	Várias, usualmente verde ou marron	Nenhum
Mamalocoria	Marron, verde, branco, laranja, amarelo	Fraço ou aromático
Ornitocoria	Preta, azul, vermelha, laranja, branco, verde ou púrpura (usualmente cores conspícuas)	Nenhum
Quiropterocoria	Verde, branco, levemente amarelado	Aromático

## A CLASSIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES

A adoção do sistema de grupos ecológicos para classificar as espécies deve ser aplicada de forma judiciosa. Em primeiro lugar é preciso definir qual o critério a ser utilizado e quais os conceitos que nele estão embutidos, uma vez que os vários autores empregam parâmetros distintos, obtendo-se uma classificação mais generalista ou específica.

Os parâmetros estabelecidos referem-se aos padrões de comportamento associados a cada grupo ecológico e que permitem seu estabelecimento. Na realidade, é o conjunto destas adaptações que tornam as espécies aptas a colonizarem um determinado habitat.

No sistema empregado por Ferraz *et al* (1993) foi efetuada a caracterização das espécies de maior valor comercial que ocorrem em um trecho de floresta de terra-firme na Amazônia Central. O perfil traçado analisou aspectos da germinação, tipo de sementes, síndrome de dispersão, regeneração natural e crescimento da planta adulta. Seguindo a descrição apresentada por Piña-Rodrigues *et al* (1992), as espécies foram classificadas dentro das características relacionadas a cada grupo ecológico. A partir da elaboração deste perfil, os dados obtidos foram empregados para identificar e direcionar o manejo sustentado, de forma a beneficiar grupos de espécies com comportamentos ecofisiológicos semelhantes.

### Aplicação dos conceitos no diagnóstico de áreas

A primeira etapa para o diagnóstico do estado atual e potencial de renovação de uma área é o levantamento das espécies seja por inventário florestal ou fitossociológico. Em alguns casos é desejável que o levantamento estenda-se a várias classes de tamanho da população, incluindo o estoque da regeneração natural.

Em uma floresta secundária no Pará, Oliveira & Silva (1993) constataram alto estabelecimento da espécie *Vochysia maxima*. Embora outras espécies como *Didymopanax morototoni* e *Cordia bicolor* fossem abundantes em número de árvores/ha, sua regeneração perfazia apenas 0,3% do total de mudas,

enquanto *V. maxima* representava 5,2%. Uma análise de suas características, indica que a espécie pode ser considerada como pioneira. O tamanho das clareiras existentes nesta formação florestal, aliado às condições de luminosidade e sua dispersão anemocórica, teriam favorecido sua regeneração natural, o mesmo não ocorrendo com as outras espécies, que não estariam tão adaptadas quanto *V. maxima* para as condições vigentes na floresta.

Os estudos que incluem a dinâmica da regeneração natural devem ser realizados com parcelas permanentes que permitiriam analisar a entrada e saída de plântulas/mudas ao longo do tempo. No entanto, o diagnóstico das áreas pode ser realizado diretamente a partir do inventário florístico e fitossociológico.

Efetuada o levantamento das espécies e a sua separação em classes de tamanho, as espécies são classificadas, de acordo com suas características, nos conceitos de grupos ecológicos.

A etapa seguinte envolve a análise do tipo de propágulo e a provável síndrome de dispersão à este associada.

Howe & Westley (1988) apresentam as características dos frutos mais relacionadas com as diversas síndromes de dispersão (Tabela 1). No entanto, na maioria dos casos, torna-se bastante difícil definir exatamente o agente dispersor, principalmente pelo fato de uma espécie poder apresentar mais de um disseminador. Tanto quanto possível, é necessária a obtenção de informações de campo que auxiliam nesta classificação. Frutos carnosos, tipo drupa e baga usualmente estão associados à dispersão zocócrica, enquanto sementes ou frutos com expansões alares, plumas e dispositivos de aderência são usualmente de dispersão abiótica.

A partir da classificação das espécies quanto ao grupo ecológico e à síndrome de dispersão, estas informações podem constituir histogramas ou outras formas de representação que expressem a proporção de espécies existentes em cada uma destas categorias e suas interrelações. Com estes dados é possível analisar-se que grupos de espécies e características estão sendo favorecidas, seja em relação às diversas classes de tamanho ou às árvores adultas.

**ESTUDO DE CASO**

O uso destes conceitos na realização do diagnóstico de uma área pode ser exemplificado com o caso da Mata de Santa Genebra, um fragmento florestal de situado em Campinas (SP).

Completamente isolada de outras formações florestais, a Mata de Santa Genebra é circundada por plantios de cana, outras culturas agrícolas e área urbana. Originada de uma floresta que recobria a região, foi tendo seu tamanho reduzido devido à expansão da agricultura e crescimento urbano. Com isto tornou-se um importante refúgio de animais silvestres.

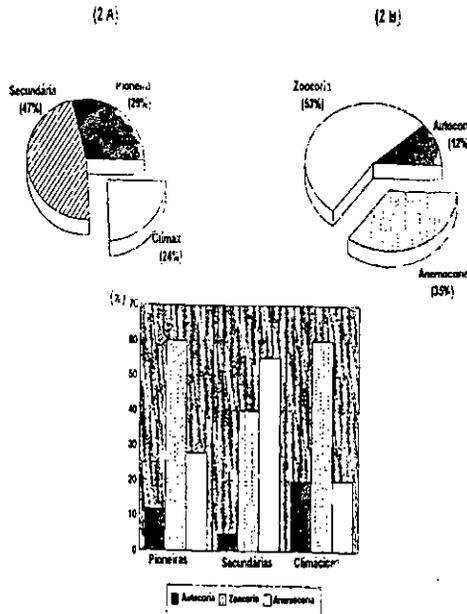
Levantamentos fitossociológicos realizados por Morelato (1991) e Matthes (1992) serviram de base para a aplicação da classificação das espécies quanto aos grupos ecológicos, a partir

dos conceitos de grupos ecológicos definidos por Martinez-Ramos (1985) e de síndromes de dispersão (Van der Pijl, 1982).

A classificação das espécies demonstrou a predominância de espécies do grupo ecológico das secundárias, com dispersão anemocórica (Figura 2). Houve baixo número de espécies clímax e, mesmo entre estas, a anemocoria apresentou valores altos, superiores ao esperado para florestas tropicais (Hartshorn, 1980; Costa *et al*, 1992). No global, a anemocoria representou 35% da população (Figura 2B).

Tal fato indicaria a presença de clareiras na floresta, ou mesmo restrições à atividade de agentes dispersores bióticos. A área estaria em processo contínuo de degradação, embora os inventários fitossociológicos tenham revelado índices de diversidade compatíveis com outras florestas fisionomicamente semelhantes (Matthes, 1992).

**FIGURA 2** - Proporção entre grupos ecológicos (2A), síndromes de dispersão (2B) em uma área de mata secundária. Campinas (SP). (Baseado em Morelato, 1991)



As espécies zoocórias poderiam estar sofrendo uma forte pressão em função da concentração de animais neste fragmento, reduzindo a disponibilidade de propágulos para a fixação destas espécies. A situação seria agravada pelas condições ambientais de clareiras, que não favoreceriam seu estabelecimento.

Outra hipótese seria que, na estação seca, quando predomina a frutificação de espécies anemocóricas (ver Morelato, 1991), os animais poderiam estar contribuindo para a disseminação das sementes, uma vez que buscam estas espécies como fonte alternativa de alimentos.

A tendência aparente deste fragmento está sendo a degradação lenta em que grupos de espécies mais adaptadas à áreas perturbadas estariam sendo favorecidas. Para reverter esta situação, Costa & Piña-Rodrigues 1992 propuseram o enriquecimento da floresta.

A técnica sugerida baseia-se nos resultados obtidos no diagnóstico. Para o plantio das clareiras seriam empregadas espécies secundárias iniciais e tardias conjugadas a espécies clímax, seguindo o delineamento de grupo Anderson (Anderson, 1953). Como o diagnóstico indicou predominância de espécies anemocóricas, visando suprir a relativa falta periódica de alimentos para os animais, seria importante que as espécies selecionadas apresentassem dispersão zoocórica.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O estudo de caso apresentado ilustra como, a partir de levantamentos fitossociológicos, muitas vezes já pré-existent, pode-se elaborar a análise mais aprofundada da floresta detectando seus problemas e, ao mesmo tempo, encontrando os caminhos para resolvê-los.

A junção de conhecimentos das áreas em ecologia e silvicultura poderão, certamente, contribuir para a recuperação de habitats perturbados ou degradados e para o entendimento de seu funcionamento.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Anderson, M.L. *Plantación en grupos espaciados*. *Unasyva* 7(2):61-70, 1953.
- Alvarez-Buylla, E. & Martinez-Ramos, M. *Seed banks versus seed rain in the regeneration of a tropical pioneer tree*. *Oecologia* 84:314-325, 1990.
- Budowski, G. *Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional process*. *Turrialba*, 15:40-42, 1965.
- Brokaw, N.V.L. *The definition of treefall gap and its effect on measures of forest dynamics*. *Biotropica* 14(2):158-160, 1982.
- Carpanezzi, A.A.; Costa, L.G.S.; Castro, C.; Kageyama, P.Y. *Espécies pioneiras para a recuperação de áreas degradadas: a observação de laboratórios naturais*. *In: Congresso Florestal Brasileiro, 6, Campos do Jordão, Anais...1990*.
- Costa, L.G.S. *Estrutura e dinâmica de trecho de mata mesófila semi-decídua, na estação ecológica de Ibicatu, Piracicaba, SP, USP, São Paulo. 188p. (Dissertação de Mestrado)*. 1991.
- Costa, L.G.S. & Mantovani, W. *Dinâmica sucessional da floresta mesófila semi-decídua em Piracicaba, SP*. *In: Simpósio sobre estrutura, funcionamento e manejo de ecossistemas, Rio de Janeiro, 1992. Resumos...Rio de Janeiro, UFRJ, 1992, p.38*.
- Costa, L.G.S.; Piña-Rodrigues, F.C.M. & Jesus, R.M. *Grupos ecológicos e a dispersão de sementes de espécies arbóreas em um trecho de floresta tropical na Reserva Florestal de Linhares, ES*. *In: Congresso Nacional sobre essências nativas: conservação da biodiversidade, São Paulo, 1992. Anais...São Paulo, IF, 1992, p.19-20*.
- Costa, L.G.S. & Piña-Rodrigues, F.C.M. *Proposta de modelo para a recuperação de fragmentos florestais: estudo de caso*. *In: Simpósio Internacional de Ecologia Evolutiva, 2, Caxambú, MG. Sociedade Brasileira de Ecologia, 1992. 1p*.

- Denslow, J.S. Disturbance-mediated coexistence of species. *In: Pickett, S.T.A.; White, P.S. (eds.) The ecology of natural disturbance and patch dynamics.* Orlando, Academic Press. p.307-323, 1985
- Durigan, G. Análise comparativa do modo de dispersão das sementes de cerradão e mata ciliar no município de Assis, SP. *In: Simpósio Brasileiro de Tecnologia de Sementes Florestais, 2, Atibaia, SP, 1989. Anais...São Paulo, SMA, 1991. p.197-215.*
- Ferraz, I.K.; Piña-Rodrigues, F.C.M.; Costa, M.P.; Leal Filho, N. Neves, S.T. Perfil dos grupos ecológicos de espécies comerciais de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. *In: Congresso Florestal Brasileiro, 7, Curitiba, 1993. Anais... Volume 2, p.748-749.*
- Galetti, M.; Pedroni, F. Morelato, L.P.C.; Paschoal, M. & Pizo, M.A. Frugivoria e dispersão de sementes na Mata de Santa Genebra e suas perspectivas. *In: Seminário: Mata de Santa Genebra - conservação e pesquisa em uma reserva florestal urbana. Resumos... Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas, p.25, 1992.*
- Gandolfi, S. Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta residual na área do Aeroporto Internacional de São Paulo, Município de Guarulhos-SP. Campinas, 1991. 232p. (Dissertação de Mestrado).
- Gentry, A.H. Patterns of neotropical plant diversity. *In: Hecht, W. & Prance, P. (eds.) Evolutionary Biology.* Vol. 15, 1982.
- Gil, & Higuchi, 1990.
- Harper, J.L. Population biology of plants. Academic Press, London, 1977, 892p.
- Hartshorn, G.S. Application of gap theory to tropical forest management: natural regeneration on strip clear-cuts in the peruvian amazon. *Ecology* 70(3):567-569, 1980.
- Howe, H.F. & Westley, L.C. Ecological relationship between plants and animals. New-York, Oxford University Press, 1988.
- Kageyama, P.Y.; Castro, C. & Carpanezzi, A.A. Implantação de matas ciliares: estratégias para auxiliar a sucessão secundária. *In: Barbosa, LM. (coord.) Simpósio sobre mata ciliar. Anais...Campinas, Fundação Cargill. p.25-42.*
- Kageyama, P.Y. & Viana, V.M. Tecnologia de sementes e grupos ecológicos de espécies arbóreas tropicais. *In: Simpósio Brasileiro de Tecnologia de Sementes Florestais, 2, Atibaia, SP, 1989. Anais...São Paulo, SMA, 1990. p.197-215.*
- Matthes, L.A. F. Composição florística, estrutura e fenologia de uma floresta residual do planalto paulista: Bosque dos Jequitibás. Campinas, 1980. 209p. (Dissertação de Mestrado).
- Matthes, L.A.F. Dinâmica da sucessão secundária em mata após a ocorrência de fogo.- Santa Genebra, Campinas, SP. São Paulo, 1992. 216p. (Tese de Doutorado).
- Morelato, L.P.C. Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semi-decídua no sudeste do Brasil. Campinas, 1991. 176p. (Tese de Doutorado).
- Oliveira, L.C. & Silva, J.N.M. Crescimento e regeneração natural de *Vochysia maxima* Ducke em uma floresta secundária do Estado do Pará. *In: Congresso Florestal Brasileiro, 7, Curitiba, 1993. Anais. Volume 1, p.329-332.*
- Piña-Rodrigues, F.C.M. & Aguiar, I.B. Maturação e dispersão de sementes. *In: Aguiar, I.B.; Piña-Rodrigues, F.C.M. & Figliolia, M.B. Sementes Florestais Tropicais.* Brasília, ABRATES, 1993. p.215-274.
- Piña-Rodrigues, F. C. M. Costa, L. G. S. & Reis, A. Estratégias reprodutivas de espécies arbóreas e o manejo de florestas tropicais. *In: Congresso Florestal Brasileiro, 6, Campos do Jordão, Anais...1990, 3:672-690.*

- Salis, S.M. **Composição florística e estrutura de um remanescente de mata ciliar do rio Jacaré Pepira, Brotas, SP.** Campinas, 1990. 111p. (Dissertação de Mestrado).
- Silva, J.N.M. **The behaviour of the tropical rain forest of the brazilian amazon after logging.** Oxford, Oxford University. 302p. (PHd Thesis).
- Tabarelli, M.; Villani, J.P. & Mantovani, W. **Estrutura, composição florística e dinamismo de uma floresta secundária na Encosta Atlântica-SP.** In: Congresso Florestal Brasileiro, 7, Curitiba, 1993. *Anais*. Volume I, p.340-342.
- Van der Pijl, L. **Principles of dispersal in higher plants.** Berlin, Springer Verlag, 1982, 213p.
- Vázquez-Yanes, C. & Orozco-Segovia, A. **Possibles efectos de los claros de la selva sobre la germinación de tres especies de arboles pioneros: *Cecropia obtusifolia*, *Heliconia caribaea* y *Piper auritum*.** In: Gomez-Pompa, A. & del Amo, S. (eds.). *Investigación sobre la regeneración de las selvas alatas de Vera Cruz, México.* Ed. Alhambra, México. 12:241-254. 1985.
- Viana, V.M. **Seed dispersal and gap regeneration: the case of tree amazonian species.** Cambridge, 1989. 270p. Harvard University (PHd Thesis).
- Viana, V.M. **Seed and seedling viability as a basis for management of natural forest regeneration.** In: Anderson, A.B. (ed.). *Alternatives to deforestation: steps toward sustainable use of amazon rain forest.* Columbia University Press, 1990.p.99-115.
- Whitmore, T.C. **Gaps in the forest canopy.** In: Tomlinson, P.B. Y Zimmerman, M.H. (eds.) *Tropical trees as living systems.* Cambridge, Cambridge University Press. p. 639-655, 1978.