



## COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE CLAREIRAS NATURAIS NO PARQUE METROPOLITANO DE PITUAÇU, SALVADOR, BAHIA - AVALIAÇÃO PRELIMINAR

Kátia Regina Benati\*  
Vanessa Íris Silva da Silva\*\*

**RESUMO:** *As clareiras naturais são formadas pela queda de uma ou mais árvores, são uma das principais formas de perturbação natural, responsável pela regeneração de florestas tropicais e pela manutenção da biodiversidade. Objetivou-se avaliar a estrutura e composição florística de clareiras naturais (CN), verificando se difere da mata madura (MM). O Parque Metropolitano de Pituaçu (PMP) é um remanescente de Mata Atlântica em estágio de regeneração inicial a avançado, com vegetação Ombrófila Densa e Restinga, possui 425ha e sofre fortes ações antrópicas. Entre janeiro e junho/2004, foram amostrados 8 pontos (4 CN e 4 MM), mensurando-se as temperaturas (máx./mín.) e espessura da serrapilheira. Coletou-se o material por métodos usuais, foram desidratados, identificados e incorporados ao Herbário RADAMBRASIL/IBGE. Para comparar os fatores ecológicos entre CN e MM, utilizou-se o teste t. Foram coletadas 20 espécies (13 famílias) com predominância da família Melastomataceae nos dois ambientes, principalmente do gênero Miconia. Houve diferença significativa entre os ambientes, na temperatura mínima ( $p=0,0223$ ) e na espessura da serrapilheira ( $p=0,0871$ -marginal), no entanto não houve diferença na temperatura máxima ( $p=0,2762$ ) e amplitude térmica ( $p=0,8632$ ). Apenas 15% das espécies compartilharam os dois ambientes. A formação de CN no PMP permite o estabelecimento de espécies de plantas que necessitam de condições típicas deste ambiente para se desenvolverem, especialmente as pioneiras; o PMP, apesar de sofrer perturbações antrópicas, mantém áreas que fornecem condições para a manutenção da diversidade em espécies, pois a formação de CN contribui para a diversidade florística, agindo como um mecanismo de manutenção da heterogeneidade espacial.*

**Palavras-chave:** Clareiras naturais; Composição florística; Parque Metropolitano de Pituaçu

### INTRODUÇÃO

As florestas tropicais são conhecidas por sua alta biodiversidade (BRIGGS, 1996, p. 715; BURSLEM; GARWOOD; THOMAS, 2001, p. 606), possuem os biomas mais ricos e diversos, apresentando uma complexidade estrutural que favorece a existência de muitos nichos ecológicos (MANTOVANI 2003, p. 287). Estão sujeitas a várias ações naturais e não naturais (DESOUZA *et al.*, 2001, p. 15). As ações naturais aumentam a diversidade de espécies e promovem a heterogeneidade do habitat, permitindo a especialização e a divisão de recursos

---

\* Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Católica do Salvador; Estagiária do Centro de Ecologia e Conservação Animal – ECOA/ICB/UCSal. E-mail: [katiabenati@yahoo.com.br](mailto:katiabenati@yahoo.com.br). Orientador: Marcelo César Lima Peres, Professor Mestre do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Católica do Salvador; Coordenador do Centro de Ecologia e Conservação Animal – ECOA/ICB/UCSal. Agradecemos ao Herbário RADAMBRASIL-IBGE, em especial à Professora Hortensia Pousada Bautista, pela grande ajuda nas informações taxonômicas.

\*\* Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Católica do Salvador; Estagiária do Jardim Botânico de Salvador - JBSSA.



entre as espécies, prevenindo assim a exclusão competitiva (CONNELL, 1978, p.1306; DENSLOW, 1980, p.46; PICKETT; WHITE, 1985, p.26).

Uma das formas mais visíveis destas ações é a formação das clareiras naturais, que são causadas pela queda de uma ou mais árvores, formando uma abertura no dossel (RICHARD, 1996, p. 37). As clareiras são consideradas uma das principais responsáveis pela regeneração de florestas tropicais, contribuindo de forma significativa para a diversidade florística das mesmas (DESLOW; HARTSHORN, 1994, p.124; TABARELLI, 1994, p. 129). Este fato está relacionado às condições ambientais que as mesmas apresentam (DESLOW; HARTSHORN, 1994, p.123), pois existe uma grande diferença no microclima entre os ambientes de mata madura e clareira natural (CHAZDON; FETCHER, 1984, p. 558; LEVEY, 1988, p.1079), que levam a diferenças substanciais na estrutura e composição da vegetação (DENSLOW, 1980, p.46; LEVEY, 1988, p.1080).

As condições microclimáticas diferem, principalmente, pela mudança de temperatura do ar e do solo, velocidade e turbulência dos ventos, que são maiores em clareiras, e pela redução da umidade relativa do ar (RICHARD, 1996, p. 35). Estas diferenças podem levar a alterações significativas nas comunidades de organismos que habitam estes dois ambientes (STILES, 1975, p. 298; THOMPSON, 1980, p. 178).

O presente trabalho foi desenvolvido a partir do projeto institucional vinculado ao Regime de Tempo Contínuo (RTC) - UCSal – “Diagnóstico preliminar do estado de conservação do Parque Metropolitano de Pituáçu (Salvador – Bahia) - a partir da avaliação da heterogeneidade espacial” – e tem como objetivos avaliar aspectos da estrutura e composição florística de clareiras naturais, verificando se difere da mata madura. Mais especificamente, pretende-se verificar se a composição de espécies difere entre os dois ambientes e se os fatores ambientais são distintos entre estes ambientes. No que se refere à composição florística, nesta primeira análise, foram evidenciados aspectos qualitativos (presença e ausência); posteriormente serão avaliados os aspectos quantitativos, como abundância e densidade (ind/m<sup>2</sup>).

## ÁREA DE ESTUDO

O Parque Metropolitano de Pituáçu está localizado no município de Salvador, tendo como ponto central as coordenadas geográficas 12° 56'S e 38° 24'W (CONCEIÇÃO; COSTA; FARIA, 1998, p. 365). É um fragmento remanescente secundário de Mata Atlântica, em estágio de regeneração inicial, médio e avançado (TELES & BAUTISTA, 2001, p. 235), que sofre diversas ações antrópicas (MORAES, 1995), como lançamento de esgotos na lagoa, desmatamentos, queimadas, introdução de animais silvestres, destruição da vegetação ciliar, pesca e caça. O Parque é uma das maiores unidades de conservação de Mata Atlântica dentro da área urbana da região Metropolitana de Salvador, compreendendo 425 ha de área conservada (BAHIA, 1999), com vegetação Ombrófila Densa e formações vegetais de Restinga (MORAES, 1995; CONCEIÇÃO; COSTA; FARIA, 1998, p. 365), que formam um ecótono (TELES; BAUTISTA, 2001, p. 235).

A partir do decreto estadual 23.666/73, o PMP foi tombado como Unidade de Conservação, e embora ainda não possua um plano de manejo, diversos trabalhos vêm sendo desenvolvidos pelo Centro de Ecologia e Conservação Animal - ECOA, que incluem, levantamento faunístico, análises da estrutura física e ambiental, avaliação da heterogeneidade, estudo de comunidades bioindicadoras, dentre outros. Os resultados obtidos estão subsidiando a elaboração de um plano de manejo.



## METODOLOGIA

A área foi amostrada durante 6 meses, entre janeiro e junho de 2004, quando foram avaliados 8 pontos; quatro de clareira natural e quatro de mata madura. Foram consideradas mata madura áreas que não apresentaram nenhum vestígio de perturbação típica de ambiente de clareira natural, como troncos caídos e abertura de dossel.

O material botânico foi coletado no mês de maio, por métodos usuais e, as amostras, após serem prensadas, foram conservadas em álcool hidratado, para posterior desidratação no Instituto de Biologia / ICB da UCSal – Universidade Católica do Salvador. A identificação do material procedeu-se no Herbário RADAMBRASIL, através de comparações e determinação com o auxílio de chaves de identificação; posteriormente foi incorporado ao acervo do herbário. O sistema de classificação adotado foi de Cronquist (1981). Foram estudados todos os vegetais com altura entre 0,15 e 2 m, evitando-se amostrar as plântulas.

As clareiras foram classificadas de acordo com: origem - quebra da copa, quebra do tronco ou desenraizamento; idade - muito antiga (quando os troncos caídos já estão em fase de decomposição) ou recente (quando não há indício de decomposição dos troncos caídos, geralmente ainda são encontrados galhos e folhas da árvore caída) e área - estimada pelo cálculo da área da elipse.

Durante os seis meses, foram mensurados alguns fatores ecológicos, como as temperaturas (máxima e mínima) e a espessura da serrapilheira.

As temperaturas foram obtidas através de um termômetro para registro de temperatura máxima e mínima. Os aparelhos foram colocados nos dois ambientes (Clareira Natural e Mata Madura) durante 6 dias - as medições foram efetuadas diariamente, às 8h.

A espessura da serrapilheira foi verificada mensalmente nos dois ambientes. Para tanto, foram escolhidas áreas aleatórias – na área de clareira, escolhidos pontos próximos ao tronco caído e, na mata, foi delimitado um transecto de 7 x 3 m para verificação da espessura.

As espécies amostradas foram classificadas em categorias de acordo com o estrato: AV = árvore, AB = arbusto e EV = erva.

A análise estatística foi feita utilizando o programa *GraphPad InStat*<sup>®</sup>. Para comparar os parâmetros físicos e ambientais de clareira natural e mata madura foi utilizado o teste t. Visando comparar a riqueza observada entre as duas formações vegetais, foi aplicado o teste *Mann Whitney*. Para estimar o grau de semelhança entre os ambientes, no que se refere à composição em espécies, utilizaram-se os índices de similaridade de *Jaccard* e *Sorensen*. Para verificar a correlação entre a riqueza em espécies e a espessura da serrapilheira, temperatura (máxima e mínima) e amplitude térmica, foi utilizada a análise de regressão múltipla.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As clareiras amostradas apresentaram áreas entre 17,87 e 190,86 m<sup>2</sup>; 50% tiveram origem por desenraizamento; 50% foram classificadas como sendo recentes (Tabela 1). As clareiras, geralmente, possuem uma fisionomia irregular, a borda entre a abertura das mesmas e a vegetação que as circunda poucas vezes é bem definida (VANDERMERR; STOUT; MILLER, 1994), dificultando assim uma medida exata do tamanho das clareiras. Alguns trabalhos, como o de Green (1996, p. 53) e Armelin e Mantovani (2001, p. 11), têm colocado a dificuldade de aplicar um cálculo para estimar o tamanho das clareiras; contudo, a maioria destes têm utilizado o cálculo da elipse. Houve um bom número de clareiras originadas por desenraizamento. Este

fato pode estar contribuindo para o estabelecimento de plantas pioneiras, já que estas geralmente se desenvolvem por árvores desenraizadas, que criam condições favoráveis para o estabelecimento de plântulas (PUTZ, 1983). Estas, por sua vez, desenvolvem-se, preferencialmente, na região onde o solo é revolvido pelo desenraizamento por apresentarem, geralmente, sementes pequenas incapazes de penetrar na camada da serrapilheira (TABARELLI; MANTOVANI, 1999). Desta forma, é possível que o Parque, apesar de sofrer perturbações antrópicas, mantenha áreas com diversidade de habitats, já que as clareiras são perturbações naturais que contribuem para a heterogeneidade ambiental e, conseqüentemente, para a manutenção da diversidade em espécies.

Tabela 1: Resumo das características das clareiras estudadas no Parque Metropolitano de Pituauçu – Salvador – Bahia. CN = Clareira Natural.

CN	Coordenadas geográficas	Área (m <sup>2</sup> )	Idade da clareira	Origem da clareira
1	12° 57' 500" S 38°25'452" W	90,72	recente	quebra tronco
2	12° 57' 491" S 38°25'443" W	31,81	antiga	quebra na base tronco
3	12° 57' 489" S 38°25'481" W	17,87	antiga	desenraizamento
4	12° 57' 652" S 38°25'535" W	190,26	recente	desenraizamento

Foram coletadas 20 espécies, distribuídas em 13 famílias: nas clareiras, 17 espécies em 10 famílias e, na mata madura, 9 espécies em 5 famílias (Tabela 2; Tabela 3). A família mais abundante e diversa, nos dois ambientes, foi Melastomataceae, representada por 5 espécies: *Clidemia capitellata* (Bonpl.) Don, *Clidemia hirta* (L.) Don, *Clidemia* sp., *Leandra acutiflora* (Naud.) Cogn. e *Miconia ciliata* (L.C. Rich) DC. Em ambiente de clareira, ocorreram 14 espécies exclusivas, já em ambiente de mata, foram registradas seis, apenas 3 espécies compartilharam os dois ambientes. Esta baixa semelhança entre a composição de espécies nos ambientes foi também sugerida pelos baixos índices de similaridade de *Sorensen* (0.231) e *Jaccard* (0.130). A baixa similaridade entre as áreas era esperada, já que, segundo diversos autores, a composição de espécies tanto vegetais quanto animais difere entre os ambientes de mata e clareira (CHAZDON; FETCHER, 1984; LEVEY, 1988). Comparando a riqueza observada dos ambientes, verificou-se que a curva das espécies observadas não alcançou a assintota, indicando a necessidade de mais esforços de coleta em ambas as formações vegetais. No entanto, para ambiente de clareira, a curva de riqueza observada manteve-se longe de estabilizar-se, sugerindo que este ambiente apresente uma riqueza bem maior da que foi observada (Figura 1).

A ocorrência do gênero *Miconia* nos dois ambientes foi inusitada, pois, segundo Tabarelli e Mantovani (1999, p. 257), este gênero é bastante comum em áreas abertas, como as de clareiras naturais por serem pioneiras. O fato de termos encontrado este gênero com espécies, ocorrendo também em ambiente de mata, provavelmente se deve ao fato de que o Parque Metropolitano de Pituauçu, além de estar sofrendo ações fortes antrópicas (MORAES *et al.*, 1995), passa por outros processos como isolamento de área, perturbações e habitação no perímetro do parque, que atuam de forma negativa na riqueza e diversidade de espécies, dificultando assim sua regeneração, além de possuir, em alguns pontos, áreas muito abertas que permitem a entrada de plantas pioneiras, mesmo nas áreas consideradas de mata fechada.



Tabela 2: Espécies vegetais ocorrentes nas Clareiras Naturais do Parque Metropolitano de Pituauçu – Salvador – Bahia. Categoria ecológica: AV = árvore, AB = arbusto e EV = erva.

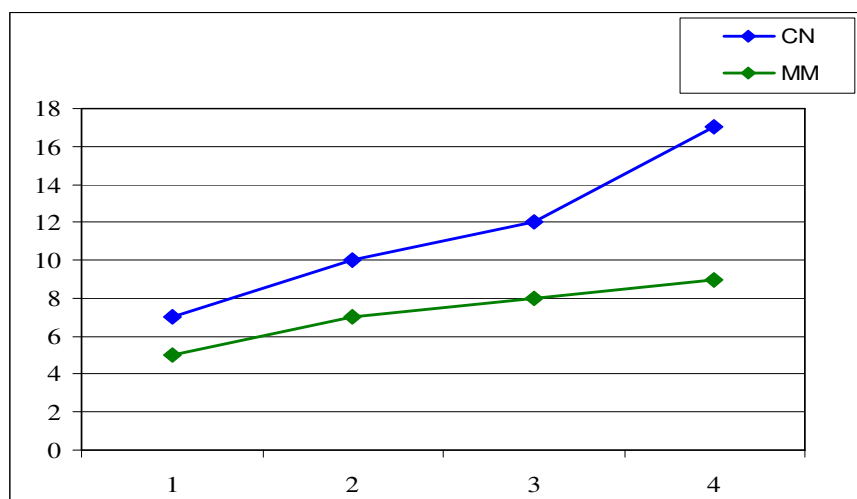
Família	Espécie	Categoria ecológica
Araceae		
	<i>Philodendron</i> sp.	EV
Boraginaceae		
	<i>Cordia nodosa</i> Lam.	AB
Dilleniaceae		
	<i>Curatella americana</i> L.	AB
Euphorbiaceae		
	Indeterminada	AB
Melastomataceae		
	<i>Clidemia hirta</i> (L.) Don	AB
	<i>Leandra acutiflora</i> (Naud.) Cogn.	AB
	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	AB
	<i>Miconia ciliata</i> (L.C. Rich) DC.	EV
Musaceae		
	<i>Heliconia psittacorum</i> L. f.	EV
Palmae		
	<i>Bactris</i> sp.	AV
Poaceae		
	<i>Cyperus</i> sp.	EV
	<i>Panicum</i> sp.	EV
Sapindaceae		
	<i>Serjania</i> sp.	AB
Schizaeaceae		
	<i>Lygodium venustum</i> Sw.	EV
	<i>Lygodium volubile</i> Sw.	EV
Verbenaceae		
	<i>Lantana nivea</i> Vent.	EV



Tabela 3: Espécies vegetais ocorrentes nas áreas de Mata Madura do Parque Metropolitano de Pituauçu – Salvador – Bahia. Categoria ecológica: AV = árvore, AB = arbusto e EV = erva.

Família	Espécie	Categoria ecológica
Cyperaceae		
	<i>Cyperus</i> sp.	EV
Melastomataceae		
	<i>Clidemia capitellata</i> (Bonpl.) Don	AB
	<i>Clidemia hirta</i> (L.) Don	AB
	<i>Clidemia</i> sp.	AB
	<i>Miconia ciliata</i> (L.C. Rich) DC.	EV
	<i>Miconia</i> sp.	AB
Palmae		
	<i>Bactris</i> sp.	AV
Solanaceae		
	<i>Solanum</i> sp	EV
Verbenaceae		
	Indeterminada	EV

Figura 1: Curva das espécies observadas nas duas formações vegetais no Parque Metropolitano de Pituauçu – Salvador – Bahia. CN = Clareira natural; MM = Mata Madura



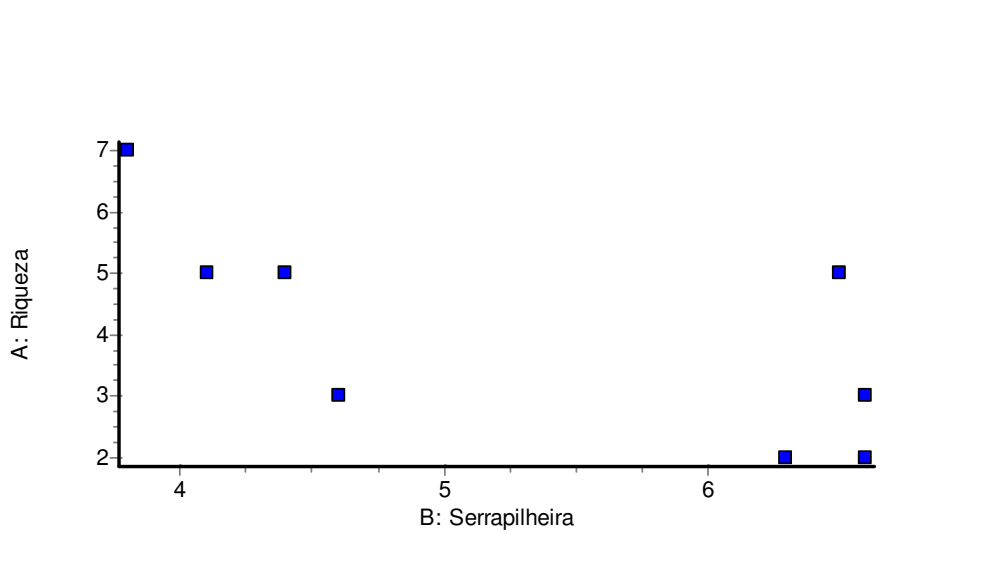
Em relação aos parâmetros físicos e ambientais entre a clareira natural e a mata madura, houve diferença significativa, apenas na temperatura mínima ( $p = 0,0223$ ) e espessura da serrapilheira ( $p = 0,0871$  - marginal); os outros fatores não apresentaram diferença significativa, temperatura máxima ( $p = 0,2762$ ) e amplitude térmica ( $p = 0,8632$ ) (Tabela 4). Estas diferenças eram esperadas, pois, como já foi proposto por Chazdon e Fetcher (1984, p. 558) e Levey (1988, p. 1079), existe uma grande diferença no microclima entre os ambientes de mata madura e

clareira natural. Diversos autores (VANDERMEER; STOUT; MILLER, 1974, p. 150; DENSLow, 1980 p. 46; LEVEY, 1988, p. 1080) têm proposto que estas diferenças podem refletir-se na estrutura e composição de organismos, que tendem a responder às alterações físicas e ambientais; Levey (1988, p.1081) verificou alterações nos padrões de comunidade de aves; Green (1996, p. 38) sugere que as plantas respondem às mudanças na estrutura física provocadas pela abertura do dossel; Peres, Silva e Brescovit (2004, p.16 - *in press*) verificou alterações significativas entre comunidades de aranhas. Esta proposta foi evidenciada a partir da verificação de uma correlação negativa significativa ( $p = 0,0591$  - marginal) entre a espessura da serrapilheira e a riqueza de plantas (Figura 2). Desta forma, nossos resultados sugerem que a formação de clareira natural pode contribuir para a diversidade florística, agindo como um mecanismo de manutenção da heterogeneidade espacial do PMP.

Tabela 4: Parâmetros físicos e ambientais analisados - médias (M) com desvio padrão (D.P.) da espessura de serrapilheira, temperatura (máxima, mínima) e amplitude térmica da mata madura e das clareiras naturais no Parque Metropolitano de Pituvaçu - Salvador - Bahia.

MATA MADURA						CLAREIRA NATURAL					
ESPESSURA DA SERRAPILHEIRA (cm)											
M		D.P.		M		D.P.					
5,88		1,39		4,95		1,90					
TEMPERATURA (°C)											
Máxima		Mínima		Amplitude		Máxima		Mínima		Amplitude	
M	D.P.	M	D.P.	M	D.P.	M	D.P.	M	D.P.	M	D.P.
22,04	1,83	18,28	0,86	3,76	1,63	22,64	2,41	18,98	1,40	3,66	2,77

Figura 2: Correlação entre a riqueza em espécies e a espessura da serrapilheira, nos dois ambientes, no Parque Metropolitano de Pituvaçu - Salvador - Bahia.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A diferença na composição florística, entre os ambientes de clareira natural e mata madura, permite estabelecer duas hipóteses a serem testadas: (1) a formação de clareiras naturais no PMP permite o estabelecimento de espécies de plantas que necessitam de condições típicas deste ambiente para se desenvolverem, especialmente as pioneiras; (2) O PMP, apesar de sofrer perturbações antrópicas, ainda mantém áreas que fornecem condições para a manutenção da diversidade em espécies, pois a formação de clareira natural contribui para a diversidade florística, agindo como um mecanismo de manutenção da heterogeneidade espacial.

## REFERÊNCIAS

ARMELIN, R.S.; MANTOVANI, W. definições de clareira natural e suas implicações no estudo da dinâmica sucessional em florestas. **Rodriguésia**, v.81, n.52, p.5-15, 2001.

BAHIA. **Plano Diretor do Parque Metropolitano de Pituvaçu, Salvador**: Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia, 1999.

BRIGGS, J.C. Tropical diversity and conservation. **Conservation Biology**. n.10, p.713-718, 1996.

BURSLEM, D.R.R.P.; GARWOOD, N.C.; THOMAS, S.C. Tropical forest diversity-The plot thickens. **Science**. n.291, p. 606-607, 2001.

CHAZDON, R.L.; N. FETCHER. Photosynthetic light environments in a lowland tropical rainforest in Costa Rica. **Journal of Ecology**, n.72, p.553-564, 1984.

CONCEIÇÃO, A. de S., COSTA, J.A.S. & FARIA, L.S.S. Plantas ruderais do entorno do campus da Universidade Católica do Salvador. In: **Anais do XLIX Congresso Nacional de Botânica**. Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1998, p.365.

CONNELL, J.H. Diversity in tropical rain forest and coral reefs. **Science**, n. 199, p. 1302-1310, 1978.

CRONQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants**. Columbia University Press, New York, 1981.

DENSLOW, J.S. Gap partitioning among tropical rain forest trees. **Biotropica**, n.12, p. 45-47, 1980.

DESOUZA, O.; SCHOEREDER, J.H.; BROWN, V.; BIERREGAARD, Jr. R.O. A theoretical overview of the processes determining species richness in forest fragments. In: Lessons from Amazônia - the ecology and conservation of a fragmented forest (Bierregaard, Jr. R.O, Gascon, C., Lovejoy, T.E. & Mesquita, R. (eds.)). **Sheridan Books**, Michigan, 2001, p. 13-21.

GREEN P.T. Canopy gap in rain forest on Christmas Island, Indian Ocean: size distribution and methods of measurement. **Journal of Tropical Ecology**, n. 12, p. 27-434, 1996.



LEVEY, D.J. Tropical wet forest treefall gaps and distributions of understory birds and plants. **Ecology**, v. 4, n. 69, p.1076-1089, 1988.

MANTOVANI, W. **Delimitação do bioma Mata Atlântica: implicações legais e conservacionistas**. Ecosistemas Brasileiros: Manejo e Conservação. 1º ed. Expressão Gráfica e Editora, Fortaleza, 2003.

MORAES, E. P. de F. **Monitoramento da fauna do Parque Metropolitano de Pituáçu – Uma estratégia de conservação**. Salvador: Gambá. Relatório Técnico, 1995.

PICKETT, S.T.; P. S. WHITE. **The ecology of natural disturbances and patch dynamics**. Academic Press. Orlando, Florida. USA, 1985.

PERES, M. C. L.; SILVA J. M.C. & BRESOVIT A. D. (*in press*). The influence of treefall gaps on the distribution of web building and ground hunter spiders in an Atlantic Forest remnant, Northeastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, 2004.

PUTZ, F.E. Treefall pits and mounds, buried seeds and the importance of soil disturbance two pioneer tree on Barro Colorado Island Panama. **Ecology**, n.64, p.1069 – 1074, 1983.

RICHARD, P.W. **The tropical rain forest**. Cambridge University Press London, 1996.

STILES, F.G. Ecology, flowering phenology, and hummingbird pollination of some Costa Rica Heliconia species. **Ecology**, n. 56, p. 285-301, 1975.

TABARELLI, M. Clareiras Naturais e a Dinâmica Sucessional de um trecho de Floresta na Serra da Cantareira, 1994.

TABARELLI, M; MANTOVANI, W. Clareiras naturais e a riqueza de espécies pioneiras em uma floresta atlântica Montana. **Rev. Brasil. Biol.**, v.2, n. 59, p. 251-261, 1999.

TELES, A. M.; BAUTISTA, H. P. Flora do Parque Metropolitano de Pituáçu e seus arredores, Salvador, Bahia: Compositae In: **Anais do 52º Congresso Nacional de Botânica**. João Pessoa: Espaço Cultural José Lins do Rego, 2001, p. 235.

THOMPSON, J.N. Treefalls and colonization patterns of temperate forest herbs. *American Midland Naturalist*, 1980, 104:176-184.

VANDERMEER J.H.; J. STOUT; G. MILLER. Grow rates of *Welfia georgii*, *Socratea durissima* and *Iriatea gigantea* under various conditions in a natural rainforest in Costa Rica. **Principes**, n.18, p.148-154, 1974.