

IMPORTÂNCIA DAS CLAREIRAS NATURAIS NA HETEROGENEIDADE DE HABITATS EM UM FRAGMENTO URBANO DE FLORESTA ATLÂNTICA

Marcelo Cesar Lima Peres¹
Kátia Regina Benati²

Resumo - Clareiras naturais promovem a heterogeneidade de habitats e a regeneração de florestas tropicais. Objetivou-se comparar variáveis ambientais (VA) entre clareira natural e floresta adjacente em um fragmento urbano de Floresta Atlântica, avaliando a importância destas clareiras na heterogeneidade de habitat no Parque Metropolitano de Pituáçu, remanescente com 425 ha. Entre janeiro e dezembro (2004), foram amostrados 12 pontos (21 m²), seis em clareira e seis em floresta adjacente, sendo mensuradas 7 VA e estimadas a área, origem e idade das clareiras. Para comparar as VA entre clareira e floresta, aplicou-se análise de agrupamento - MRPP e teste t. Clareira e Floresta diferiram significativamente ($p < 0,05$) em relação as variáveis ambientais. A formação de clareiras naturais contribui para a heterogeneidade de habitat no remanescente.

Palavras-chave: Parque Metropolitano de Pituáçu, Perturbação natural, Estrutura física.

INTRODUÇÃO

As florestas tropicais abrigam a maior parte da diversidade do planeta (BRIGGS, 1996; p. 715; BURSLEM *et al.*, 2001; p. 607), apresentando uma complexidade estrutural que favorece a existência de muitos nichos ecológicos (MANTOVANI, 2003; p. 288). Estas florestas estão sujeitas a vários processos naturais e não naturais (DESOUZA *et al.*, 2001; p. 15), que podem alterar a estrutura e composição das comunidades. Dentre os processos não naturais, está o intenso processo de fragmentação (DÁRIO & ALMEIDA, 2000; p.106) que este bioma vem sofrendo, que está promovendo modificações nos ambientes, principalmente pelo efeito de borda (MURCIA, 1995; p. 59), além do desaparecimento de muitas espécies.

Dentre os processos naturais que ocorrem nas florestas, estão às perturbações naturais que promovem a heterogeneidade de habitats, permitindo um aumento na diversidade de espécies, a especialização e a divisão de recursos entre as espécies e prevenindo, assim, a exclusão competitiva (CONNELL, 1978; p. 1305; DENSLOW, 1980; p. 46; SOUZA, 1984; p. ; PICKETT & WHITE, 1986; p.).

A floresta atlântica varia bastante no tempo e espaço, formando mosaicos complexos de vegetação em diferentes estágios sucessionais, que caracterizam este bioma como de elevada heterogeneidade. A origem deste mosaico está nas perturbações naturais que estas florestas sofrem, que são amplamente reconhecidas na estruturação biológica de comunidades (LEVEY, 1988; p. 1080).

¹ Mestre em Biologia Animal, doutorando no Programa de Pós-graduação em Ecologia da Universidade Federal da Bahia – UFBA, Coordenador do Centro de Ecologia e Conservação Animal (ECO) do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Católica do Salvador – UCSal, professor da disciplina de Zoologia III da UCSal. E-mail: marcelocl@ucsal.br.

² Mestranda no programa de Pós-graduação em Ecologia Biomonitoramento da Universidade Federal da Bahia – UFBA, pesquisadora do Centro de ecologia e Conservação Animal (ECO) do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Católica do Salvador – UCSal.

A forma mais visível de perturbação em ambientes de florestas é a formação de clareiras, causadas pela queda de uma ou mais árvores, formando uma abertura no dossel (GREEN, 1996; p. 430; RICHARD, 1996; p. 186). As clareiras são consideradas as principais responsáveis pela regeneração de florestas tropicais, contribuindo de forma significativa para a diversidade florística das mesmas (DENSLOW & HARTSHORN, 1994; p.125; TABARELLI, 1994; p. 120). Este fato está relacionado às condições ambientais que as mesmas apresentam (DENSLOW & HARTSHORN, 1994; p. 126), pois existe uma grande diferença no microclima entre os ambientes de mata adjacente e clareira natural (CHAZDON & FETCHER, 1984; p. 560; LEVEY, 1988; p. 1083), que levam a diferenças substanciais na estrutura e composição da vegetação (DENSLOW, 1980; p. 46; LEVEY, 1988; p. 1080).

As diferenças ambientais entre clareira natural e floresta adjacente podem trazer influências significativas nas comunidades de organismos que habitam estes dois tipos de ambiente (STILES, 1975; p. 292; THOMPSON, 1980; p. 181). Diversos autores têm verificado influências das clareiras naturais sobre os elementos da biota, dentre eles, estudos com árvores (VANDERMEER *et al.*, 1974; p. 153; DENSLOW, 1980; p. 46), plantas pioneiras (BROKAW, 1982; p. 105; TABARELLI & MANTOVANI, 1999; p. 258) e espécies de bambu (TABARELLI & MANTOVANI, 2000; p. 151), além de alguns estudos avaliando as comunidades animais, como aves (LEVEY, 1988) e aranhas (PERES *et al.*, 2007). Na maioria destes estudos foram encontradas diferenças na estrutura e composição das comunidades que vivem em clareiras naturais e florestas adjacentes.

Estudos realizados com clareiras naturais têm focado, principalmente, aspectos relacionados à área (BROKAW, 1982; p. 105), origem, idade, altura de dossel (TABARELLI & MANTOVANI, 1999; p. 258), radiação (WHITMORE *et al.*, 1993; p. 157; RICHARD, 1996; p. 186) área, idade e relevo (ARMELIN & MANTOVANI, 2001; p. 10). Poucos trabalhos relatam aspectos do micro-habitat, como a estrutura da serrapilheira, importante para a regeneração e manutenção das florestas diâmetro à altura do peito (DAP), frequência e grau de decomposição de troncos caídos e a amplitude nestes ambientes. Fatores estes que interferem direta ou indiretamente na distribuição vegetal e animal (RICKLEFS, 1996), e até mesmo na comunidade de fungos, que atuam nos processos de regeneração das florestas (KAGEYAMA & GANDARA, 2003; p. 390).

Neste contexto, podemos evidenciar a importância de clareiras naturais, tanto nos processos sucessionais naturais (BROKAW, 1982; p. 106; WHITMORE, 1982; p. 55), quanto na restauração ecológica de áreas perturbadas antropicamente (GÓMEZ-POMPA, 1971; p. 131). Nestes processos, não apenas o estabelecimento de espécies arbóreas é importante, mas também de todos os organismos associados, animais e microorganismos (KAGEYAMA & GANDARA, 2003; p. 391), além da recuperação e manutenção da estrutura física e ambiental.

Desta forma, visando avaliar a importância das clareiras naturais na heterogeneidade de habitats em ambientes sob influência antrópica, este trabalho compara aspectos da estrutura física e ambiental entre formações de clareira natural e floresta adjacente em um fragmento urbano de floresta atlântica.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo

Os fragmentos florestais urbanos de Salvador são considerados áreas de interesse para a conservação da Mata Atlântica, pois além de estarem reduzidos a poucos remanescentes o conhecimento a respeito destes é escasso. Dentre os remanescentes existentes, oito são

considerados Unidades de Conservação (U.C.), sendo o Parque Metropolitano de Pituvaçu (12° 56'S e 38° 24'W) o que possui a maior área de mata, com cerca de 425 ha. Até 1973 este fragmento era uma fazenda - Fazenda de Pituvaçu -, a partir deste ano o mesmo foi transformado, através do Decreto Estadual nº 23.666/73, em área de utilidade pública para o desenvolvimento do lazer. Posteriormente, sucessivos decretos procuraram estabelecer diretrizes para a área, mas só a partir de 1977, o decreto municipal nº 5.158 criou definitivamente a U.C. Parque Metropolitano de Pituvaçu que originalmente possuía 660ha (BATISTA, 1998; p. 28).

Segundo Conceição *et al.* (1998), o parque está classificado como Floresta Ombrófila Densa, com formações vegetais de Restinga, formando um ecótono (Teles & Bautista, 2001). Possui temperaturas médias anuais em torno de 25 °C. A amplitude térmica entre os meses mais quentes e mais frios é cerca de 6 °C. O clima da região é do tipo tropical quente e úmido, sem estação seca, com um índice pluviométrico com cerca de 1.840 mm (BATISTA, 1998; p. 23).

Embora o Parque Metropolitano de Pituvaçu tenha um histórico de intensas perturbações antrópicas, estando ainda, isolado de outros fragmentos florestais (BENATI *et al.*, 2005), associado a um intenso efeito de borda (OLIVEIRA-ALVES *et al.*, 2005), é possível localizar pontos de mata secundária, em estágios de regeneração inicial, médio e avançado (TELES & BAUTISTA, 2001; p.).

Desenho Amostral

Foram definidos 12 pontos de coleta de 21 m², sendo seis em clareira natural e seis em floresta adjacente, que foram amostrados entre janeiro e dezembro de 2004, compreendendo 12 meses de amostras. Durante este período foram mensuradas as variáveis ambientais, e realizadas amostras da flora (ver BENATI & SILVA, 2004) e fauna de aracnídeos (ver PERES, 2005).

Os pontos de coleta foram selecionados a partir dos seguintes critérios: (a) só foram selecionadas clareiras a partir da queda natural de árvores; (b) foi dada preferência para as clareiras mais recentes ou em fase inicial de regeneração, de acordo com o proposto por TABARELLI & MANTOVANI (1999) (c) distância de no mínimo 15 m entre a clareira natural e floresta adjacente; (d) os ambientes só foram considerados de floresta adjacente quando não apresentavam nenhum indício de perturbações que os caracterizasse como clareira, principalmente no que se refere à abertura do dossel.

Estrutura das Clareiras Naturais

Visando caracterizar a estrutura das clareiras naturais, foram estimadas: (1) as áreas das clareiras a partir do cálculo da área da elipse, proposto por TABARELLI & MANTOVANI (1999), onde: $A = \pi.B.C$, sendo A = área da elipse, $\pi = 3,1416$, B = raio maior/2 e C = raio menor/2; (2) a origem: quebra da copa, quebra do tronco ou desenraizamento e (3) a idade: muito antigas (quando os troncos caídos já estavam em fase de decomposição) ou recentes (quando não havia indício de decomposição dos troncos caídos, geralmente ainda eram encontrados galhos e folhas da árvore), os itens 2 e 3 foram adaptados de TABARELLI & MANTOVANI (1999).

Variáveis Ambientais

Para caracterizar a estrutura física e ambiental dos pontos de clareira natural e floresta adjacente, foram mensuradas ou estimadas algumas variáveis ambientais e de micro-habitat dos 12 pontos: (a) temperatura diária (máxima, mínima e amplitude) no período de 24h; (b) profundidade da serrapilheira; (c) estimativa da densidade da vegetação; (d) cobertura da serrapilheira, (e) cobertura de herbácea; (f) frequência e grau de decomposição de troncos caídos

e (g) diâmetro à altura do peito (DAP). As três primeiras medidas (a, b e c) foram obtidas ao longo dos 12 meses de amostra e as demais foram obtidas em junho de 2004. As medidas diárias de temperatura dos pontos amostrais, foram obtidas em dois pontos de coleta (1 clareira natural e 1 floresta adjacente) durante cinco dias consecutivos, ao longo dos 12 meses de coleta, totalizando 60 amostras, 30 em cada ambiente.

A profundidade da serrapilheira foi verificada durante os 12 meses de coleta, em paralelo às coletas de aracnídeos, utilizando-se uma fita métrica. Foram verificadas 144 amostras, 72 de cada formação vegetal.

A estimativa da densidade da vegetação, verificada durante os 12 meses de coleta, foi medida utilizando uma cruz composta por duas hastes de madeira, cada uma com 1 m de comprimento. Esta cruz foi disposta em três estratos acima do solo: 0,5 m, 1 m e 2 m, sendo contados individualmente em cada estrato, quantos toques de vegetação (folhas, ramos e flores) ocorriam ao longo da cruz. Foram analisadas 288 amostras, 144 de cada formação vegetal.

A cobertura da serrapilheira e cobertura de herbácea foram mensuradas dentro das 12 unidades amostrais de (21 m²), em escala ordinal, através do Percentual de Intensidade de FOURNIER (1974), quantificado por cinco categorias (0 a 4) que permite calcular a intensidade (0 = ausência; 1 = 1 a 25%; 2 = 26 a 50%; 3 = 51 a 75% e 4 = 76 a 100%).

As medidas de diâmetro à altura do peito (DAP) foram verificadas a 1,5 m da superfície; foram mensurados todos os indivíduos lenhosos que ocupavam as 12 unidades amostrais de (21 m²). Os dados utilizados neste estudo foram obtidos através do cálculo da densidade de DAP por m² em cada unidade amostral.

Análise Estatística dos dados

Para verificar como os 12 pontos (seis de clareira natural e seis de floresta adjacente) se agrupavam de acordo com as variáveis ambientais, foi aplicada a análise de agrupamento - Análise de *Cluster*, utilizando-se a distância Euclidiana (PC-ORD[®]).

Para comparar as variáveis ambientais entre os pontos de clareira e floresta foi utilizado o teste de agrupamento MRPP (Procedimento de Permutação e Resposta Múltipla), utilizando-se o programa (PC-ORD[®]).

O programa GraphPad InStat[®] foi utilizado para testar a possível diferença entre as variáveis ambientais das duas formações vegetais, avaliando-se individualmente cada variável. Para tanto foi aplicado o teste t de *Student*, visto que o teste de *Kolmogorov-Smirnov* verificou que todas as variáveis tinham distribuição normal ($p > 0,10$), exceto para a densidade da vegetação, onde foi aplicado o teste de *Mann-Whitney*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estrutura das Clareiras Naturais

As seis clareiras naturais foram consideradas pequenas (ver BROKAW, 1982), apresentando áreas entre 31,8 e 116,8 m² (Tabela 1). Dentre estas, uma teve como origem a quebra no meio do tronco, 2 quebra na base do tronco e 3 por desenraizamento; 2 foram classificadas como antigas e 4 como recentes.

TABELA 1: Estrutura das clareiras naturais (CN) no Parque Metropolitano de Pituauçu – Salvador - Bahia.

Ponto amostral	Origem	Idade	Área (m ²)
CN 1	Desenraizamento	Antiga	31.81
CN 2	Quebra no tronco a 3,5m do solo	Recente	47.72
CN 3	Quebra na base do tronco	Antiga	65.66
CN 4	Desenraizamento	Recente	37.01
CN 5	Quebra na base do tronco	Recente	116.85
CN 6	Desenraizamento	Recente	59.31

A presença de clareiras naturais originadas por desenraizamento no Parque Metropolitano de Pituauçu favorece o estabelecimento de plantas pioneiras, visto que, estas plantas se estabelecem preferencialmente na região onde o solo é revolvido pelo desenraizamento (TABARELLI & MANTOVANI, 1999; p. 258). No entanto, no Parque Metropolitano de Pituauçu, este processo está sofrendo interferência de dois fatores: (1) a exclusividade de clareiras com tamanho reduzido (<150 m²), que segundo diversos autores (WHITMORE, 1982; p. 55; Barton, 1984; BROKAW, 1982; p. 105; LAWTON & PUTZ, 1988; p. 770) influenciam negativamente no estabelecimento das pioneiras e (2) o histórico de intensas perturbações antrópicas do fragmento, que há menos de 30 anos era uma fazenda (BATISTA, 1998) e conseqüentemente apresenta muitas áreas de borda (ver OLIVEIRA-ALVES *et al.*, 2005) com dosséis abertos.

A intensa influência antrópica interfere direta ou indiretamente a importância das clareiras naturais como sítio de estabelecimento das pioneiras no Parque. Pois, embora a abertura dos dosséis ofereça habitats com luminosidade adequada ao desenvolvimento das pioneiras, as condições edáficas destes habitats geralmente dificultam o estabelecimento das pioneiras, pois estas plantas apresentam sementes pequenas, das quais surgem radículas incapazes de penetrar solos compactados (TABARELLI & MANTOVANI, 1999; p. 258). Outro fator que precisa ser investigado é a presença de plantas nestes habitats iluminados que são mais tolerantes as condições edáficas, e, portanto, podem competir com as pioneiras.

Estrutura Física e Temperatura

No que se refere à avaliação da estrutura física, o dendograma gerado a partir da Análise de *Cluster* (Figura 1), exibiu uma alta similaridade (cerca de 90%) entre a maioria dos pontos de floresta adjacente (FA), exceto o ponto (FA 5), que apresentou similaridade mais elevada, cerca de 95%, com um ponto de clareira (CN 5). Provavelmente, o elevado número de troncos caídos (menores que 15 cm de diâmetro) presentes em FA 5, que superou em mais de 3 vezes os outros pontos de floresta adjacente, é um dos principais fatores que provocou a diferenciação deste ponto em relação aos outros pontos de floresta. Isto sugere que o ponto FA 5 apresente indícios de perturbação natural, e, portanto, não se caracterize como um ambiente de floresta adjacente. A alta similaridade entre FA 4 e CN 1 provavelmente deve-se ao fato deste ponto de clareira ser muito antigo e apresentar um tamanho bastante reduzido (31,81 m²), apresentando, portanto, o dossel fechado, impedindo a penetração de luz solar, considerado um dos principais fatores que promovem a diferenciação entre clareiras naturais e floresta adjacente (RICHARD, 1996; p.133).

Em relação aos pontos de clareira natural (CN), não foi evidenciada similaridade elevada entre os mesmos, indicando que a estrutura física entre estes pontos apresente baixa similaridade. Esta falta de agrupamento dos pontos de CN pode estar associada ao fato de que as clareiras avaliadas apresentam tamanho, origem e idade diferenciada, fatores que segundo (WHITMORE, 1982; p. 55; BARTON, 1984; BROKAW, 1982; p. 106) influenciam no processo de colonização e regeneração natural destes sítios.

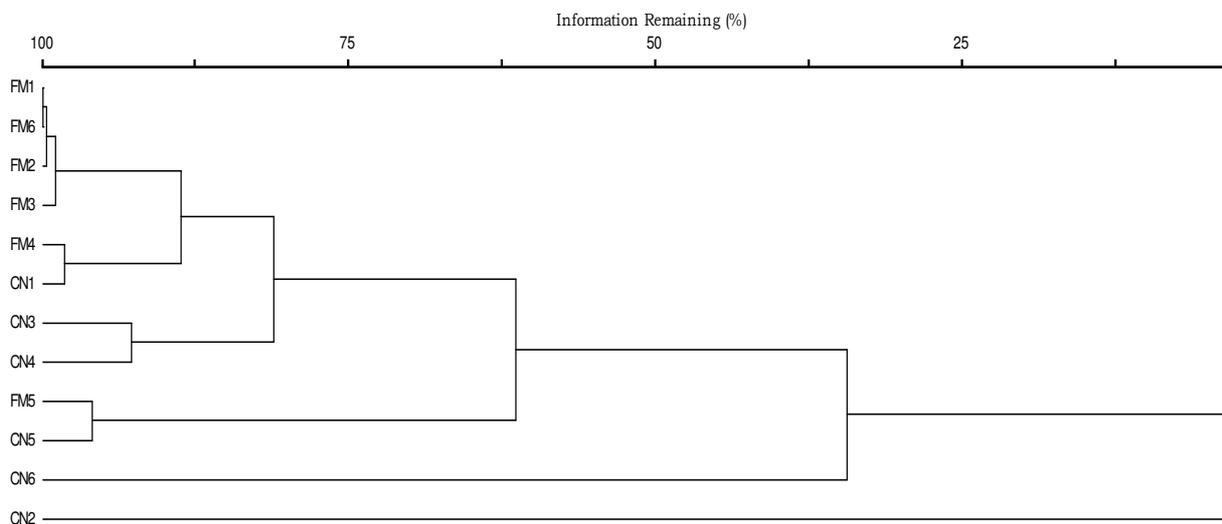


FIGURA 1: Dendrograma gerado pela análise de *Cluster*, exibindo o agrupamento dos pontos, 6 Clareira Natural (CN) e 6 Floresta Adjacente (FA), usando o Coeficiente de Similaridade de "Sørensen's", no Parque Metropolitano de Pituáçu - A partir da distância Euclidiana.

A estrutura física e ambiental diferiu significativamente entre as duas formações vegetais ($T = -2.4742605$; $p = 0.020855$). Esta diferença também foi identificada, separadamente, na maioria das variáveis ambientais. A profundidade da serrapilheira e o DAP foram mais elevados na floresta adjacente ($t = 2,669$; $p = 0,0085$ e $t = 2,951$; $p = 0,0145$), respectivamente. A frequência de troncos caídos com diâmetro superior a 15 cm foi mais alta em formação de clareira. Em relação à estimativa da densidade da vegetação, no sub-arbustivo (1,0 m) a densidade foi mais elevada em ambiente de clareira ($U = 11939$; $p = 0,026$), já o estrato arbustivo (2,0 m) foi mais elevado em ambiente de floresta ($U = 11835$; $p = 0,038$), o estrato herbáceo (0,5 m) não diferiu significativamente ($U = 11606$; $p = 0,079$). As temperaturas máxima e mínima foram mais elevadas em ambiente de clareira ($t = 2,618$; $p = 0,0100$; $t = 2,363$; $p = 0,0198$), respectivamente. A amplitude térmica não diferiu significativamente ($t = 1,323$; $p = 0,1834$) (Tabelas 2 - 5).

TABELA 2: Média e desvio padrão (DP) da profundidade de serrapilheira, diâmetro à altura do peito (DAP), cobertura da serrapilheira e cobertura de herbácea das florestas adjacentes e das clareiras naturais no Parque Metropolitano de Pituáçu - Salvador - Bahia.

Variáveis ambientais	Floresta Adjacente	Clareira Natural
Profundidade da serrapilheira (cm)	5,3 (1,56)	4,5 (1,87)
Diâmetro a altura do peito (cm)	31,1 (6,98)	20,5 (4,17)
Cobertura da serrapilheira	3,6 (0,51)	2,5 (1,04)
Cobertura de herbácea	1,83 (0,75)	2,16 (0,98)

TABELA 3: Média e desvio padrão (DP) da frequência de troncos caídos em duas classes de diâmetro (10 a 15 cm e acima de 15 cm) e três estados de decomposição (recente, intermediário e avançado) das florestas adjacentes e das clareiras naturais no Parque Metropolitano de Pituauçu - Salvador - Bahia.

Troncos caídos	Floresta Adjacente		Clareira Natural	
	10 a 15 cm	> 15 cm	10 a 15 cm	> 15 cm
Recente	1,7 (3,61)	0,0 (0,0)	2,5 (3,27)	1,0 (0,63)
Intermediário	1,2 (1,94)	0,0 (0,0)	1,7 (1,63)	0,7 (1,21)
Avançado	2,8 (1,94)	0,2 (0,40)	4,0 (3,84)	0,7 (1,21)
TOTAL	5,7 (6,34)	0,2 (0,4)	8,2 (7,08)	2,3 (1,75)

TABELA 4: Média e desvio padrão (DP) da estimativa da densidade da vegetação nos estratos: herbáceo (0 - 0,5 m), sub-arbustivo (0,5 - 1 m) e arbustivo (1 - 2 m) das florestas adjacentes e das clareiras naturais no Parque Metropolitano de Pituauçu - Salvador - Bahia.

	Floresta adjacente	Clareira natural
0,5 m (Herbáceo)	7,9 (3,74)	8,9 (4,38)
1,0 m (Sub-arbustivo)	6,2 (3,12)	7,0 (3,40)
2,0 m (Arbustivo)	6,0 (3,50)	5,42 (4,45)

TABELA 5: Média e desvio padrão (DP) das temperaturas (máxima e mínima) e amplitude térmica das florestas adjacentes e das clareiras naturais no Parque Metropolitano de Pituauçu - Salvador - Bahia.

Temperatura (°C)	Floresta adjacente	Clareira natural
Máxima	26,9 (2,23)	28,2 (2,94)
Mínima	21,9 (1,35)	22,6 (1,65)
Amplitude	5,0 (1,86)	5,6 (2,98)

As diferenças entre as variáveis ambientais de clareira natural e floresta adjacente, têm sido amplamente divulgadas na literatura científica. Portanto, nossos resultados corroboraram o proposto na literatura, que relata que as clareiras naturais constituem sítios com condições ambientais diferenciadas (CONNELL, 1978; p. 1305; DENSLOW, 1980; SOUZA, 1984; PICKETT & WHITE, 1986; GREEN, 1996; p. 430; RICHARD, 1996; p. 113). No entanto, algumas variáveis como, a estrutura da serrapilheira, DAP, frequência e grau de decomposição de troncos caídos têm sido pouco investigados. Desta forma, nossos resultados, não só corroboram o proposto na literatura, mas também revelam que as diferenças ambientais entre clareiras e floresta adjacentes atingem um gama de variáveis mais amplas. E, portanto, confirmam a importância das clareiras na heterogeneidade de habitat do Parque.

No entanto, inferimos que é necessária uma avaliação do estabelecimento de plantas pioneiras no Parque. Visto que, nossos resultados sugerem que, no parque, as plantas pioneiras

não dependem destes sítios para se estabelecerem, pois existem outros habitats com dossel aberto, como borda de mata (ver OLIVEIRA-ALVES *et al.*, 2005), adequadas ao estabelecimento de plantas heliófilas. Além disso, estes habitats parecem favorecer a colonização de outras plantas tolerantes à sombra, que de acordo com GÓMEZ-POMPA & VAZQUEZ-YANES (1981), são menos afetadas pela disponibilidade de nutrientes do solo, pois apresentam micorrizas. Consequentemente, essas plantas competem com as pioneiras que necessitam de clareiras naturais grandes, para evitar a competição de raízes.

Neste contexto, propomos que estruturalmente, as clareiras naturais estejam contribuindo para a heterogeneidade do Parque. Porém, o histórico ecológico no Parque, relacionado ao efeito do seu isolamento em relação a outros trechos de floresta (BENATI *et al.*, 2005), como pelos sucessivos ciclos de alterações antrópicas que criam ambientes de borda e com dosséis abertos (OLIVEIRA-ALVES *et al.*, 2005), interferem no estabelecimento das pioneiras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As clareiras naturais têm grande importância na heterogeneidade de habitats no Parque Metropolitano de Pituvaçu, portanto, defendemos que a formação de clareiras naturais é importante mesmo em fragmentos urbanos, perturbados antropicamente e com alto grau de isolamento. No entanto, o estabelecimento das pioneiras ainda precisa ser investigado no Parque.

AGRADECIMENTOS

À UCSal por disponibilizar a infra-estrutura e equipamentos através do Centro ECOA. Aos Ecoantes que contribuíram para a realização deste trabalho, especialmente Elizabete Silva, Marcelo Dias e João Pedro de S. Alves. A Empresa Lacerta Consultorias, Projetos & Assessoria Ambiental LTDA por disponibilizar equipamentos. A Companhia de Polícia de Proteção Ambiental (COPPA) pelo apoio logístico. A Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (CONDER) pela autorização para realizar as coletas no Parque. A FAPESB pelo fornecimento de bolsa de Iniciação Científica no 1º ano do projeto.

REFERÊNCIAS

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

BATISTA, L. P. 1998. **Educação Ambiental – como estratégia do plano de gestão do Parque Metropolitano de Pituvaçu**. 45f. Monografia (Especialização em Gerenciamento e Educação Ambiental) - Centro de Pesquisa e Extensão, Universidade Católica do Salvador, Salvador.

BENATI, K. R & Silva, V.I.S. 2004. Composição florística de clareiras naturais no Parque Metropolitano de Pituvaçu, Salvador, Bahia - Avaliação preliminar. In: VII SEMANA DE MOBILIZAÇÃO CIENTÍFICA, 10, 2004, Salvador. **Anais de Trabalhos Completos da VII Semana de Mobilização Científica, Universidade Católica do Salvador**. Salvador, BA.

- BENATI, K. R.; SOUZA-ALVES J. P.; SILVA E. A.; PERES, M. C. L. & COUTINHO E. O. 2005. Aspectos comparativos das comunidades de aranhas (Araneae) em dois remanescentes de Mata Atlântica do Estado da Bahia, Brasil. **Biota Neotropica**, n. 1a (5), p.1-9.
- BARTON, A. M. 1984. Neotropical pioneer and shade-to-Lerant tree species: Do they partition trefall gaps? **Tropical Ecology**, n. 25, p. 96-202.
- BURSLEM, D. R. R. P.; GARWOOD, N.C. & THOMAS, S.C. 2001. Tropical forest diversity-The plot thickens. **Science**, n. 291, p. 606-607.
- BRIGGS, J. C. 1996. Tropical diversity and conservation. **Conservation Biology**,10, p. 713-718.
- BROKAW, N. V. L. 1982. Treefalls: frequency, time, and consequence. In: LEIGHT, E. G. JR.; RAND, A. S. & WINDSOR, D. M. (eds). **The Ecology of a Tropical Forest: Seasonal Rythms and Long – Term Changes**. Washington USA: Smithsonian Institute Press. p. 101-108.
- CHAZDON, R. L. & FETCHER, N. 1984. Photosynthetic light environments in a lowland tropical rainforest in Costa Rica. **Journal of Ecology**, n. 72, p. 553-564.
- CONNELL, J. H. 1978. Diversity in tropical rain forest and coral reefs. **Science**, n. 199, p. 1302-1310.
- CONCEIÇÃO, A. DE S.; COSTA, J. A. S. & FARIA, L. S. S. 1998. Plantas ruderais do entorno do campus da Universidade Católica do Salvador. In: Congresso Nacional de Botânica, 6, 1998, Salvador. **Anais do XLIX Congresso Nacional de Botânica**. Salvador, BA, p. 365.
- DÁRIO, R. F. & ALMEIDA, A. F. 2000. Influência do corredor florestal sobre a Avifauna da Mata Atlântica. **Sccientia Forestalis**, n. 58, p. 99-109.
- DENSLOW, J. S. 1980. Gap partitioning among tropical rain forest trees. **Biotropica**, n. 12, p. 45-47.
- DENSLOW, J. S. & HARTSHORN, G. S. 1994. Treefall Gap Environments and Forest Dynamic Process. In: MCDADE, L. A; BAWA, K. S.; HESPENHEIDE, H. A.; HARTSHORN, G. S. (Eds.). **La Selva – Ecology and Natural History of a Neotropical Rain Forest**. Chicago, USA: The University of Chicago Press, p.120-128.
- DESOUZA, O.; SCHOEREDER, J. H.; BROWN, V. & BIERREGAARD, JR. R. O. 2001. A Theoretical Overview of the Processes Determining Species Richness in Forest Fragments. In: BIERREGAARD, JR. R. O; GASCON, C.; LOVEJOY, T. E. & MESQUITA, R. (Eds.). **Lessons from Amazônia - the ecology and conservation of a fragmented forest Sheridan Books**, Michigan, USA. p. 13-21.
- FOURNIER, L. A. 1974. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en árboles. **Turrialba**, n. 24, p. 422-423.
- GÓMEZ-POMPA, A. 1971. Posible papel de la vegetación secundaria en la evolución de la flora tropical. **Biotropica**, n. 3, p. 125-135.

- GÓMEZ-POMPA, A. & VAZQUEZ-YANES, C. N. 1981. Successional studies of a rain forest in Mexico. In: TOMLINSON, P. B., ZIMMERMANN, M. H. (Eds.). **Tropical trees as living systems**, New York, USA: Cambridge University Press. p. 247-266.
- GREEN P. T. 1996. Canopy gap in rain forest on Christmas Island, Indian Ocean: size distribution and methods of measurement. **Journal of Tropical Ecology**, n. 12, p. 427-434.
- KAGEYAMA, P.Y. & GANDARA, F. B. 2003. Restauração e conservação de ecossistemas tropicais. In: CULLEN JR., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Eds.). **Métodos de estudos em biologia da conservação & manejo da vida silvestre**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. p.383-395.
- LAWTON, J. H. & PUTZ, E. F. 1988. Natural disturbance and gap-phase regeneration in a wild-exposed tropical cloud forest. **Ecology**, n. 69, p. 764-777.
- LEVEY, D. J. 1988. Tropical wet forest treefall gaps and distributions of understory birds and plants. **Ecology**, n. 69 (4), p.1076-1089.
- MANTOVANI, W. 2003. Delimitação do bioma Mata Atlântica: implicações legais e conservacionistas. In: **Ecossistemas Brasileiros: Manejo e Conservação**. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora. p. 287-295.
- MURCIA, C. 1995. Edge effects in fragmented Forest: implications for conservation. **Trends in Ecology and Evolution** 10: 58-62
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, n. 403, p. 853-858.
- OLIVEIRA-ALVES, A.; PERES, M. C. L.; DIAS, M. A.; CAZAI-FERREIRA, G. S. & SOUTO, L. R. A. 2005. Estudo da comunidade de aranhas (Arachnida:Araneae) em ambientes de mata atlântica no Parque Metropolitano de Pituvaçu – PMP, Salvador, Bahia. *Biota Neotropica*, n. 1a (5), p. 1-8.
- PERES, M. C. L.; SILVA, J. M. C. & BRESCOVIT A. D. 2006 “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**.
- PERES, M. C. L. 2005. Diagnóstico do estado de conservação do Parque Metropolitano de Pituvaçu – a partir da avaliação da heterogeneidade espacial. In: VIII SEMANA DE MOBILIZAÇÃO CIENTÍFICA, 10, 2005, Salvador. **Anais de Trabalhos Completos da VII Semana de Mobilização Científica, Universidade Católica do Salvador**. Salvador, BA.
- PICKETT, S. T. & P. S. WHITE. 1986. **The ecology of natural disturbances and patch dynamics**. Academic Press, New York, USA, 472p.
- RICHARD, P. W. 1996. **The Tropical Rain Forest: an ecological study**. 2^oed. Cambridge University Press UK, 575p.
- RICKLEFS, R. E. 1996. **A Economia da Natureza**. 3^a ed. Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro, RJ, 470p.

- SOUZA, W. P. 1984. The role disturbance in natural communities. **Annual Review of Ecology and Systematic**, n. 15, p. 353-391.
- STILES, F. G. 1975. Ecology, flowering phonology, and hummingbird pollination of some Costa Rica Heliconia species. **Ecology**, n. 56, p. 285-301.
- TABARELLI, M. 1994. **Clareiras Naturais e a Dinâmica Sucessional de um Trecho de Floresta na Serra da Cantareira, SP**. 142f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade e de São Paulo, São Paulo.
- TABARELLI, M & MANTOVANI, W. 1999. Clareiras naturais e a riqueza de espécies pioneiras em uma floresta atlântica Montana. **Revista Brasileira de Biologia**, 59(2), p. 251-261.
- TABARELLI, M & MANTOVANI, W. 2000. Gap-Phase regeneration in a tropical montane forest: the effects of gap structure and bamboo species. **Plant Ecology**, n. 148, p. 149-155.
- TELES, A. M. & BAUTISTA, H. P. 2001. Flora do Parque Metropolitano de Pituagu e seus arredores, Salvador, Bahia: Compositae . In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 6, 2001, João Pessoa. **Anais do 52º Congresso Nacional de Botânica**. João Pessoa, PB. 235p.
- THOMPSON, J. N. 1980. Treefalls and colonization patterns of temperate forest herbs. **American Midland Naturalist**, n. 104, p.176-184.
- VANDERMEER, J. H.; J. STOUT, & G. MILLER. 1974. 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.
- WHITMORE, T.C. 1982. On pattern and process in Forest. In: NEWMAN, E.G. (Ed.). **The plant communities as a working mechanism**, Oxford: Blackwell Scientific. p. 45-59.
- WHITMORE, T. C. 1990. **An introduction to tropical rain forests**. Oxford, Clarendon Press. p.9-29
- WHITMORE, T. C.; BROWN, N. D.; SWAINE, M. D.; KENNEDY, D.; GOODWIN-BAILEY & GONG, W. K. 1993. Use of hemispherical photographs in forest ecology: measurement of gap size and radiation totals in Bornean tropical rain forest. **Journal of Tropical Ecology**, n. 9, p. 131-159.