

## AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias  
v.1, n. único, p.49-56, out.-dez., 2006  
Recife, PE, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br  
Protocolo 22 - 06/12/2006

Francisco T. Alves Jr.<sup>1</sup>

Carlos F. L. S. Brandão<sup>1</sup>

Kleybiana D. Rocha<sup>1</sup>

Luiz C. Marangon<sup>2</sup>

Rinaldo L. C. Ferreira<sup>2</sup>

# Efeito de borda na estrutura de espécies arbóreas em um fragmento de floresta ombrófila densa, Recife, PE

## RESUMO

Com este trabalho visa-se avaliar o efeito de borda na estrutura e distribuição espacial de espécies arbóreas em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa, Recife, PE. Foram instaladas 15 parcelas de 10 x 25 m, totalizando uma área amostral de 3.750 m<sup>2</sup>. As parcelas foram distribuídas na área de forma sistemática, em linhas paralelas à borda sul do fragmento. A primeira linha foi instalada a 10 m da borda, as demais distando 50 m entre linhas, e em todas as linhas as parcelas foram alocadas a cada 25 m uma da outra. Encontraram-se 401 indivíduos pertencentes a 53 espécies botânicas, o que representa uma densidade estimada de 1.069 ind. ha<sup>-1</sup>. O índice de diversidade de Shannon-Wiener foi de 3,2 nats ind<sup>-1</sup>. O padrão de distribuição espacial das espécies nas 15 parcelas apresentou 6 espécies com padrão agregado, 15 espécies com tendência ao agrupamento e 32 apresentaram distribuição uniforme na área. A área de borda apresentou maior densidade e diversidade de espécies arbóreas que o interior do fragmento, porém a maior porcentagem do Valor de Importância (VI) foi representada por poucas espécies. Após 100 m para o interior do fragmento, o efeito de borda tende a minimizar seus impactos na estrutura da vegetação arbórea.

**Palavras-chave:** componente arbóreo, estrutura fitossociológica, agregação de espécies, Floresta Atlântica

## Edge effect in structure of arboreous species in a Dense Ombrophylous Forest fragment in Recife, Pernambuco – Brazil

## ABSTRACT

The objective in this paper was evaluate the edge effect in the structure and the spatial distribution patterns of arboreous species in Dense Ombrophylous Forest fragment in Recife, Pernambuco - Brazil. Fifteen plots of 10 x 25 m, totalizing a sample area of 3.750 m<sup>2</sup>. The plots were installed in a systematic way, in parallels lines in the south edge of fragment. The first line was installed at 10 m of the edge and the others at distance of 50 m between lines. In all lines, the plots were installed 25 m among them. 401 individuals had been found pertaining to 53 botanical species and representing an estimated density of 1.069 ind ha<sup>-1</sup>. The diversity of Shannon-Wiener index was of 3,2 nats/ind. The pattern in the space distribution of the species in the 15 plots presented 6 with aggregate standard, 15 species with trend to the grouping and 32 had presented uniform distribution in the area. The edge area showed greater density and diversity of arboreous species than interior of fragment, however, the highest percentage of the Value of Importance (VI) was represented by few species. After 100 m, for the interior of fragment, edge effect tend to minimize impacts in the structure of the arboreous vegetation.

**Key words:** arboreous component, phytosociological structure, aggregate species, Atlantic Rain Forest

<sup>1</sup> Mestrando em Ciências Florestais, UFRPE,  
tarcisioalvesjr@yahoo.com.br;  
cfisbrandao@ibest.com.br;  
kleybianadantas@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor do Programa de Pós-Graduação em  
Ciências Florestais, UFRPE, marangon@dcfl.ufrpe.br;  
rinaldo@dcfl.ufrpe.br

## INTRODUÇÃO

Na Floresta Atlântica, a maior parte dos remanescentes florestais, especialmente em paisagens intensamente cultivadas, encontra-se na forma de pequenos fragmentos, altamente perturbados, isolados, pouco conhecidos e pouco protegidos (Viana & Pinheiro, 1998).

A fragmentação florestal é um dos fenômenos mais marcantes e graves do processo de expansão da fronteira agrícola no Brasil (Viana et al., 1992), provocando o isolamento de trechos de floresta de diferentes tamanhos, em meio a áreas perturbadas, ficando a periferia do fragmento mais exposta à insolação e à modificação do regime dos ventos. Essas mudanças provocadas pelos limites artificiais da floresta são chamadas efeito de borda e têm enorme impacto sobre os organismos que vivem nesses ambientes fragmentados (Murcia, 1995).

Uma forma de se estudar essas mudanças é observar o padrão de agregação das espécies que, de acordo com Odum (1988), pode ocorrer em resposta a diferenças locais entre habitat. Pelas mudanças provocadas nas condições do local, o efeito de borda afeta o padrão de distribuição espacial das espécies.

A distribuição diamétrica busca permitir a avaliação prévia de condições dinâmicas da floresta, possibilitando previsões futuras quanto ao desenvolvimento da comunidade vegetal (Siminski et al., 2004). E, através da avaliação da estrutura vertical em populações, pode-se identificar o comportamento ecológico e o hábito de cada população (Sanquetta, 1995).

Outro ponto importante no estudo do comportamento das espécies seria com relação ao estudo de grupos sucessionais. A separação das espécies arbóreas em grupos ecológicos é uma maneira de possibilitar o manuseio do grande número de espécies da floresta tropical, mediante seu agrupamento por funções semelhantes e de acordo com as suas exigências. Os estudos dos grupos sucessionais servem não apenas para que se possa recuperar a vegetação original mas, também, porque em cada uma de suas fases se encontram potencialidades biológicas de grande utilidade para o homem, por exemplo, os grupos de espécies de rápido crescimento, que podem ser exploradas comercialmente (Paula et al., 2002).

O presente trabalho teve-se como objetivo avaliar o efeito de borda na estrutura e distribuição espacial de espécies arbóreas em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa, Recife, PE.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Caracterização da área de estudo

Os fragmentos florestais conhecidos como Matas do Curado localizam-se nas proximidades do Distrito Industrial do Curado e do Jardim Botânico, na Região Metropolitana do Recife, Pernambuco. Compõem-se de três áreas descontínuas ao longo da BR-232, que perfazem o total de 100,86 ha. A área de estudo está inserida nas duas áreas a norte que, se unidas, somam 43,40 ha denominadas, neste trabalho, Mata do Curado, entre as coordenadas 8° 04'04" e 8° 04'29" de la-

titude sul e 34°57'34" e 34°57'13" de longitude oeste. A área está incluída dentro dos domínios do Comando Militar do Nordeste – CMNE. Limita-se ao norte com uma vila de moradores, a sul com a BR-232, a leste com o Quartel do 10º Esquadrão de Cavalaria Mecanizada e a oeste com a fábrica de Tintas Coral (Lins-e-Silva & Rodal, 2004).

O clima é classificado como As', tropical com chuvas de outono-inverno, de acordo com Köppen. O solo pode ser classificado como sendo Podzólicos Vermelho Amarelo e Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico (Espig, 2003).

A vegetação se constitui em um remanescente de Floresta Atlântica, podendo ser enquadrada, de acordo com Veloso et al. (1991), como Floresta Ombrófila Densa, apresentando estratos arbóreos mais ou menos densos, com poucas lianas e epífitos.

### Metodologia de amostragem

Na área de estudo foram implantadas 15 parcelas de 10 x 25 m, na porção leste do "Quartel", totalizando em uma área amostral de 3.750 m<sup>2</sup>. As parcelas foram distribuídas em linhas com intervalo de 50 m, e as parcelas (nas linhas) foram dispostas a cada 25 m (Figura 1). As parcelas da primeira linha obedeceram a uma distância de 10 m da borda do fragmento (BR-232).

Em cada parcela, foram amostrados todos os indivíduos, com circunferência à altura do peito – CAP (1,30 m de altura) > 15 cm, valores depois convertidos para DAP. Cada indivíduo amostrado recebeu uma etiqueta numerada em ordem crescente. A altura foi estimada através de uma tesoura de alta poda com módulos de 2 m. O material botânico coletado foi identificado por comparação, em herbários, por meio de literatura especializada, e ainda enviado para especialistas, quando necessário. Após a identificação todo o material foi

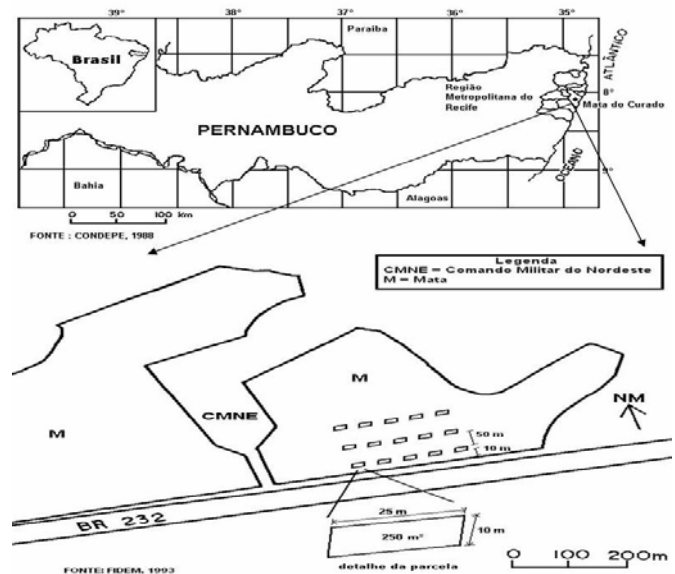


Figura 1. Localização da área de estudo, fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Recife, PE, Brasil (Adaptado de Lins-e-Silva & Rodal, 2004)

Figure 1. Location of study area, in Dense Ombróphilous Forest fragment in Recife, Pernambuco - Brazil (Adapted from Lins-e-Silva & Rodal, 2004)

tombado no herbário Sérgio Tavares, no Departamento de Ciência Florestal – UFRPE.

### Estrutura fitossociológica

Foram calculados os parâmetros fitossociológicos: frequência absoluta e relativa, densidade absoluta e relativa; dominância absoluta e relativa; valor de importância (VI), segundo Mueller-Dombois & Elleberg (1974) e o índice de diversidade de Shannon-Wiener (Magurran, 1988). A análise fitossociológica foi realizada com o auxílio do software Microsoft Excel 2002.

### Distribuição da estrutura diamétrica e classe de altura

Os indivíduos foram distribuídos em classes diamétricas e de alturas, cujo o centro da primeira classe diamétrica foi de 7,27 cm, com intervalos de 5 cm, e nas classes de alturas o centro da primeira classe foi de 2,5 m com intervalos de 5 m. Essas distribuições diamétrica e de alturas foram realizadas tanto para a comunidade quanto para as linhas.

### Agregação das espécies arbóreas

Para verificar o padrão de distribuição espacial das espécies na área utilizou-se o Índice de Agregação de MacGuinnnes - IGA (McGuinnnes, 1934). A classificação do padrão obedece à seguinte escala:  $IGA_i < 1$ : distribuição uniforme;  $IGA_i = 1$ : distribuição aleatória;  $1 < IGA_i \leq 2$ : tendência ao agrupamento;  $IGA_i > 2$ : distribuição agregada.

### Classificação sucessional

A classificação das espécies em grupos ecológicos foi obtida através de observações do comportamento, densidade, hábito e dominância desses indivíduos na área de estudo, ou de pesquisa bibliográfica pelos trabalhos de Gandolfi et al. (1995); Lorenzi (1998; 1999); Vaccaro et al. (1999) e Souza et al. (2002).

Na classificação em grupos ecológicos tomou-se como base, o trabalho de Gandolfi et al. (1995), que separaram as espécies em quatro categorias sucessionais:

a) Pioneiras – dependentes de luz e que, por isso, não ocorrem no sub-bosque, desenvolvendo-se em clareiras ou nas bordas da floresta;

b) Secundárias iniciais – ocorrem em condições de sombreamento médio ou luminosidade não muito intensa, ocorrendo em clareiras pequenas, bordas de clareiras grandes e bordas de floresta;

c) Secundárias tardias – desenvolvem-se no sub-bosque em condições de sombra leve ou densa e crescem até alcançar o dossel ou a condição de emergente;

d) Sem caracterização – em função da carência de informações, não foram enquadradas em nenhuma das categorias anteriores ou espécie exótica.

### Similaridade florística

Para a análise de similaridade na área amostrada, foram construídos dendrogramas, tanto para os dados a respeito da vegetação existente nas parcelas como para a vegetação presente nas linhas, partindo-se da formação de uma matriz de presença e ausência das espécies, utilizando-se a distância

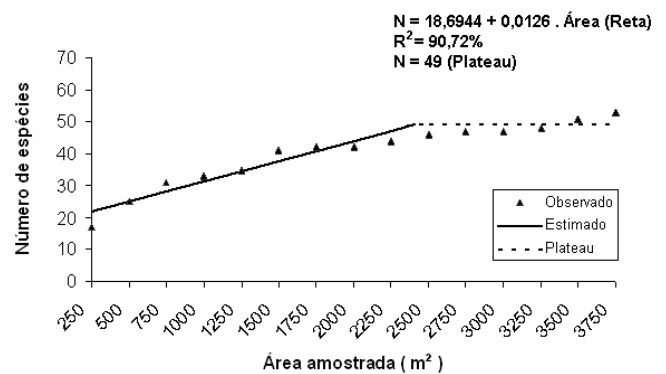
euclidiana como medida de dissimilaridade e o algoritmo de agrupamento de Ward; para isto, utilizou-se o programa Pc-Ord for Windows versão 4.14 (McCune & Mefford, 1999).

### Determinação da suficiência amostral

Para a determinação da suficiência do número de parcelas amostradas, utilizou-se o procedimento REGRELRP, do Sistema para Análise Estatística e Genética (SAEG), desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa, conforme adotado por Ferreira & Vale (1992), seguindo a lógica da “curva espécie/área”. Este procedimento é apropriado para análise de regressão de modelos descontínuos, compostos de uma parte linear crescente e de uma na forma de plateau (SAEG, 1997). No gráfico determinado por este procedimento consideraram-se os números de pontos mínimos a serem amostrados e o ponto onde há a intersecção da parte linear crescente com a parte na forma de plateau.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do procedimento REGRELRP, do SAEG, obteve-se o gráfico (Figura 2), no qual se observa que a intersecção da parte linear com a parte em forma de plateau é obtida na décima segunda parcela, ou seja, com 2.450 m<sup>2</sup>. Logo, pode-se considerar que a amostragem realizada para a área foi suficiente para caracterizar a florística da vegetação em estudo.



**Figura 2.** Representação gráfica da suficiência amostral, “Área x Número de espécies amostradas”, de um fragmento de Floresta Ombrófila Densa, Recife-PE, Brasil.

**Figure 2.** Graphical representation of the sampling sufficiency, “Species-area curve” in Dense Ombrophylous Forest fragments in Recife, Pernambuco - Brazil

Na área amostrada de 3.750 m<sup>2</sup>, foram encontrados 401 indivíduos pertencentes a 53 espécies botânicas, o que representa uma densidade estimada de 1.069 ind ha<sup>-1</sup>, valor superior ao encontrado por Lins-e-Silva & Rodal (2004) que, estudando em área próxima, obtiveram 780 ind ha<sup>-1</sup>, e Guedes & Santos (1998), os quais, estudando em uma Reserva Ecológica na RMR, obtiveram 549 ind ha<sup>-1</sup>, tal valor, porém, foi inferior aos dos trabalhos realizados por Tavares et al. (2000), que

**Tabela 1.** Padrão de distribuição espacial das espécies arbóreas\* pelo Índice de Agregação de Mcguinnes (IGA), em ordem alfabética, fragmento de Floresta Ombrófila Densa em Recife, PE

**Table 1.** Standard of space distribution of the tree species\* for the Aggregation of Mcguinnes Index (IGA), in alphabetical order, Dense Ombrophyllous Forest fragment in Recife, Pernambuco - Brazil

Espécies	N	GE	IGA			
			L1	L2	L3	Geral
<i>Andira litida</i> Mart. Ex Benth.	3	P	UNI	UNI	UNI	UNI
<i>Apeiba tiburoubo</i> Aubl.	1	P	-	UNI	-	UNI
<i>Aspidosperma discolor</i> A. DC.	2	SI	TDA	-	-	TDA
<i>Aspidosperma limae</i> Woodson	2	SI	UNI	UNI	-	UNI
<i>Bowdichia virgiloides</i> Kunth	1	ST	UNI	-	-	UNI
<i>Brosimum discolor</i> Schott	35	SI	UNI	TDA	AGR	TDA
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	19	P	TDA	TDA	TDA	AGR
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg.	1	ST	-	-	UNI	UNI
<i>Clusia nemorosa</i> Lam.	4	ST	UNI	-	UNI	UNI
<i>Cordia nodosa</i> Cham.	1	P	-	UNI	-	UNI
<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	5	SI	UNI	UNI	UNI	UNI
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	1	SI	-	UNI	-	UNI
<i>Erythroxylum squamatum</i> Sw.	4	SI	-	-	UNI	TDA
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Meirs	56	ST	AGR	AGR	AGR	AGR
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	22	SI	TDA	AGR	AGR	AGR
<i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson	2	SI	-	-	TDA	TDA
<i>Inga</i> sp	1	SI	UNI	-	-	UNI
<i>Inga thibaudiana</i> DC.	1	SI	UNI	-	-	UNI
<i>Lecythis pisonis</i> (Cambess.) Miers	2	ST	UNI	UNI	-	UNI
<i>Licania</i> sp	1	SI	-	-	UNI	UNI
<i>Mabea occidentalis</i> (Benth) Muell. Arg.	1	P	UNI	-	-	UNI
<i>Mangifera indica</i> L.	2	SC	TDA	-	-	TDA
<i>Maytenus distichophylla</i> Mart.	1	SI	-	UNI	-	UNI
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	15	SI	TDA	AGR	TDA	AGR
<i>Miconia</i> sp	23	SI	TDA	TDA	TDA	TDA
<i>Micropholis compta</i> Pierre	1	SI	-	-	UNI	UNI
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	1	SI	-	UNI	-	UNI
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	5	SI	TDA	-	UNI	TDA
<i>Myrcia</i> sp	1	SI	UNI	-	-	UNI
<i>Myrcia sylvatica</i> (G. Mey.) DC.	1	SI	-	-	UNI	UNI
<i>Nectandra</i> sp	3	SI	UNI	UNI	UNI	UNI
<i>Ocotea gardneri</i> Hutchinson & M.B. Moss	1	SI	UNI	-	-	UNI
<i>Ocotea glomerata</i> (Nees) Mez	1	SI	-	UNI	-	UNI
<i>Ocotea limae</i> Vattimo	3	ST	UNI	-	UNI	UNI
<i>Ocotea</i> sp	2	SC	-	UNI	UNI	UNI
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. Ex Walp.	20	ST	TDA	UNI	UNI	TDA
<i>Plathymentia foliolosa</i> Benth	2	SI	UNI	UNI	-	UNI
<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth	10	ST	AGR	TDA	TDA	TDA
<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D. Penn.	10	SI	TDA	TDA	-	TDA
<i>Pouteria grandiflora</i> (A. DC.) Raldk	1	ST	-	-	UNI	UNI
<i>Pouteria</i> sp	12	ST	AGR	UNI	-	AGR
<i>Protium aracouchin i</i> (Aubl.) Marchand	1	ST	UNI	-	-	UNI
<i>Protium giganteum</i> Engl.	2	ST	UNI	UNI	-	UNI
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	19	SI	TDA	TDA	UNI	TDA
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerem. & Frodin	16	P	UNI	TDA	TDA	TDA
<i>Senna</i> sp	1	ST	-	UNI	-	UNI
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	6	SI	-	TDA	UNI	UNI
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	2	ST	-	TDA	-	TDA
<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich.	1	ST	UNI	-	-	UNI
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	33	SI	TDA	UNI	TDA	TDA

Continua ...

Continuação da Tabela 1.

Espécies	N	GE	IGA			
			L1	L2	L3	Geral
<i>Thrysoodium spruceanum</i> Benth.	32	ST	AGR	UNI	TDA	TDA
<i>Tovomitia brevistaminea</i> Engl.	1	ST	-	UNI	-	UNI
<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	7	SI	AGR	TDA	-	AGR
Total	401		35	33	27	

\* N: Número de indivíduos; GE: Grupo ecológico; UNI: Uniforme; TDA: Tende ao Agrupamento; AGR: Agregado; L1: Linha 1 (10m da borda); L2: Linha 2 (70m); L3: Linha 3 (130m); Geral: Todas as parcelas

obtiveram 1.562 ind ha<sup>-1</sup>, e por Siqueira et al. (2001) com 1.166 ind ha<sup>-1</sup>.

Em relação à área basal, o valor estimado foi de 27,27 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>. Valor próximo ao encontrado por Siqueira et al. (2001) que foi de 27,50 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>, porém foi menor aos encontrados por Guedes & Santos (1998) com 44,70 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup> e Tavares et al. (2000) com 44,4 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>.

O índice de diversidade de Shannon-Wiener foi de 3,2 nats ind<sup>-1</sup>, valor menor que os indicados por Guedes & Santos (1998) de 3,8 nats ind<sup>-1</sup>, Lins-e-Silva & Rodal (2004) de 3,4 nats ind<sup>-1</sup>, Siqueira et al (2001) de 3,5 nats ind<sup>-1</sup>; Tavares et al. (2000) que foi 3,6 nats ind<sup>-1</sup> e Silva Junior (2004) que foi 3,9 nats ind<sup>-1</sup> todos estes em floresta atlântica, em Pernambuco. Essa variação nos valores do índice de diversidade apresentado, mesmo dentro de uma mesma região fitogeográfica se deve, principalmente às diferenças nos estádios de sucessão somadas às discrepâncias das metodologias de amostragem, níveis de inclusão, esforços de identificações taxonômicas além, obviamente, das dissimilaridades florística das diferentes comunidades (Marangon, 1999).

Quanto à classificação sucessional das 53 espécies encontradas (Tabela 1), a maioria foi classificada como secundária inicial (52%), seguida das secundárias tardias (32%) e pioneiras (11%). As espécies de início de sucessão (pioneiras + secundária inicial) compuseram a maioria do componente arbóreo, 34 espécies (64%), o que permite avaliar que a área se encontra em processo inicial de sucessão.

Nunes et al. (2003) disseram que a porcentagem elevada de secundárias iniciais em uma área pode ser explicada por algum tipo de fragmentação, distúrbio ou perturbação ocorrida anteriormente. Este tipo de comportamento é semelhante em outros fragmentos de Floresta Atlântica.

O padrão de distribuição espacial das espécies nas 15 parcelas apresentou 6 com padrão agregado, 15 espécies com tendência ao agrupamento e 32 apresentaram distribuição uniforme na área. Quando analisadas as espécies por linhas, o comportamento observado se manteve, ou seja, maior número de espécies com distribuição uniforme, seguido das com tendência ao agrupamento e agregadas, ocorrendo apenas uma redução na quantidade de espécies e densidade nas linhas no sentido borda-interior (Tabela 1).

Relacionando o Valor de Importância (VI) e a distribuição espacial das 12 espécies de maior VI (Tabela 2), verificou-se que 8 apresentaram distribuição com tendência ao agrupamento e 4 agregadas; isto evidencia que espécies relevantes na comunidade ocorrem unidas ou em pequenas manchas no

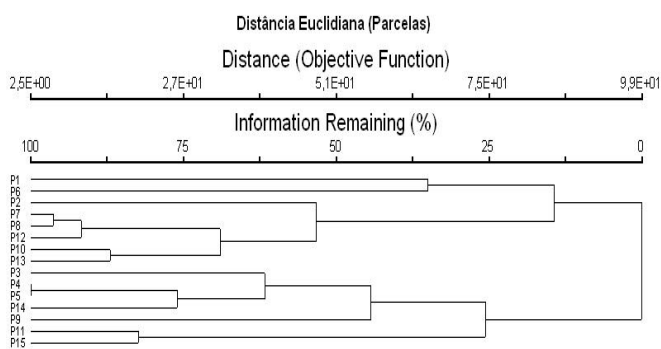


povoamento e corroboram com o trabalho de Martins et al. (2003), que afirmaram ser comum a ocorrência deste fato em florestas tropicais, onde espécies mais abundantes surgem agrupadas ou com tendência ao agrupamento.

Das 32 espécies com distribuição uniforme, 21 apresentaram apenas um indivíduo, o que provocou tal enquadramento. Nascimento et al. (2001) afirmavam que, sendo essas espécies vegetais tidas como raras, podem, em alguns casos, apresentar problemas de regeneração natural ou, possivelmente necessitam de uma área maior de amostragem e uma distribuição diferenciada das unidades amostrais, para melhor descrição do padrão de distribuição de seus indivíduos no espaço.

As 12 espécies de maior VI representaram 70% deste valor (Tabela 2) e 74,81% dos indivíduos amostrados, demonstrando que poucas espécies dominam a área do fragmento. Whitmore (1990) destacou que em florestas tropicais com grande heterogeneidade florística, caso da Floresta Atlântica, os fatores que contribuem para o aumento da densidade de poucas espécies estão relacionados diretamente aos distúrbios no ambiente, causados por atividades antrópicas de exploração; este caso, porém, não foi observado no fragmento, uma vez que se encontra dentro dos domínios de um Quartel do Exército; entretanto, Tabanez & Viana (2000) descreveram que fragmentos florestais podem ser degradados por mudanças ocorrentes na sua estrutura muito após o isolamento, mesmo quando protegidos de atividades antrópicas.

No dendrograma (Figura 3) se apresenta a formação de 2 grupos distintos; o primeiro grupo formado pela maioria das parcelas da Linha 2 (P6, P7, P8 e P10), de 2 parcelas da Linha 1 (P1 e P2) e 2 parcelas da Linha 3 (P12 e P13). Nessas parcelas, se encontram espécies pioneiras como *Abeiba tibourbou*, *Cordia nodosa* e *Mabea occidentalis*, secundárias iniciais como *Aspidosperma discolor*, *Cupanea racemosa*, *Pouteria bangii*, *Xylopia frutescens* que estão no local pela existência de clareiras naturais, enquanto no outro grupo, há presença de 3 parcelas da Linha 3 (P11, P12 e P15), 3 parcelas da Linha 1 (P3, P4 e P5) e apenas uma parcela da Linha 2 (P9). Espéci-



Pn, P: parcela; n (1, 2 ... 15): número da parcela

**Figura 3.** Dendrograma de dissimilaridade pelo Método de Ward, baseado na distância euclidiana entre as 15 parcelas da área, fragmento de Floresta Ombrófila Densa, Recife, PE

**Figure 3.** Dissimilarity dendrogram using the Ward Method, based on Euclidean distance among the 15 plots in Dense Ombrophyllous Forest fragments in Recife, Pernambuco – Brazil

**Tabela 2.** Parâmetros fitossociológicos\* das espécies amostradas em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa, Recife-PE, em ordem decrescente de Valor de Importância (VI)

**Table 2.** Phytosociological parameters\* of species sampled in Dense Ombrophyllous Forest fragment, in Recife, Pernambuco – Brazil, in decreasing order of Value (VI) of Importance

Espécie	DoA	DoR	FA	FR	DA	DR	VI
<i>Tapirira guianensis</i>	6,77	24,57	86,67	7,18	88,00	8,23	39,98
<i>Eschweilera ovata</i>	5,27	19,12	66,67	5,52	149,33	13,97	38,61
<i>Parkia pendula</i>	3,24	11,74	73,33	6,08	53,33	4,99	22,81
<i>Brosimum discolor</i>	0,79	2,85	80,00	6,63	93,33	8,73	18,21
<i>Thyrsodium spruceanum</i>	1,07	3,89	73,33	6,08	85,33	7,98	17,95
<i>Byrsonima sericea</i>	1,20	4,34	46,67	3,87	50,67	4,74	12,95
<i>Schefflera morototoni</i>	0,92	3,35	60,00	4,97	42,67	3,99	12,31
<i>Protium heptaphyllum</i>	0,59	2,15	60,00	4,97	50,67	4,74	11,86
<i>Miconia</i> sp	0,28	1,01	60,00	4,97	61,33	5,74	11,72
<i>Helicostylis tomentosa</i>	0,76	2,76	40,00	3,31	58,67	5,49	11,56
<i>Pouteria bangii</i>	0,67	2,44	33,33	2,76	26,67	2,49	7,69
<i>Miconia albicans</i>	0,16	0,60	33,33	2,76	40,00	3,74	7,10
<i>Xylopia frutescens</i>	0,98	3,57	20,00	1,66	18,67	1,75	6,97
<i>Pogonophora schomburgkiana</i>	0,37	1,35	33,33	2,76	26,67	2,49	6,60
<i>Lecythis pisonis</i>	1,30	4,73	13,33	1,10	5,33	0,50	6,33
<i>Simarouba amara</i>	0,55	2,01	33,33	2,76	16,00	1,50	6,27
<i>Pouteria</i> sp	0,18	0,65	13,33	1,10	32,00	2,99	4,75
<i>Cupania racemosa</i>	0,11	0,38	33,33	2,76	13,33	1,25	4,39
<i>Clusia nemorosa</i>	0,19	0,69	26,67	2,21	10,67	1,00	3,90
<i>Plathymenia foliolosa</i>	0,63	2,27	13,33	1,10	5,33	0,50	3,87
<i>Andira nitida</i>	0,21	0,75	20,00	1,66	8,00	0,75	3,15
<i>Myrcia rostrata</i>	0,05	0,17	20,00	1,66	13,33	1,25	3,08
<i>Erythroxylum squamatum</i>	0,02	0,08	20,00	1,66	10,67	1,00	2,74
<i>Nectandra</i> sp	0,05	0,17	20,00	1,66	8,00	0,75	2,57
<i>Ocotea limae</i>	0,03	0,11	20,00	1,66	8,00	0,75	2,51
<i>Micropholis compta</i>	0,42	1,51	6,67	0,55	2,67	0,25	2,31
<i>Ocotea</i> sp	0,10	0,35	13,33	1,10	5,33	0,50	1,95
<i>Protium giganteum</i>	0,03	0,13	13,33	1,10	5,33	0,50	1,73
<i>Aspidosperma limae</i>	0,01	0,05	13,33	1,10	5,33	0,50	1,65
<i>Senna</i> sp	0,15	0,56	6,67	0,55	2,67	0,25	1,36
<i>Ocotea glomerata</i>	0,12	0,42	6,67	0,55	2,67	0,25	1,22
<i>Aspidosperma discolor</i>	0,04	0,13	6,67	0,55	5,33	0,50	1,18
<i>Himatanthus phagedaenicus</i>	0,02	0,07	6,67	0,55	5,33	0,50	1,12
<i>Mangifera indica</i>	0,02	0,06	6,67	0,55	5,33	0,50	1,11
<i>Sloanea guianensis</i>	0,01	0,04	6,67	0,55	5,33	0,50	1,09
<i>Maytenus distichophylla</i>	0,06	0,21	6,67	0,55	2,67	0,25	1,01
<i>Bowdichia virgiloides</i>	0,05	0,17	6,67	0,55	2,67	0,25	0,97

\* DA: Densidade Absoluta; DR: Densidade Relativa; DoA: Dominância Absoluta; DoR: Dominância Relativa; FA: Frequência Absoluta; FR: Frequência Relativa

Continua ...

Continuação da Tabela 2.

**Tabela 2.** Parâmetros fitossociológicos\* das espécies amostradas em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa, Recife-PE, em ordem decrescente de Valor de Importância (VI)

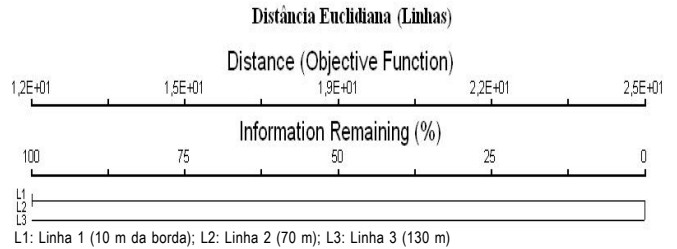
**Table 2.** Phytosociological parameters of species sampled in Dense Ombrophylous Forest fragment, in Recife, Pernambuco – Brazil, in decreasing order of Importance Value (VI)

Espécie	DoA	DoR	FA	FR	DA	DR	VI
<i>Myrcia sylvatica</i>	0,04	0,14	6,67	0,55	2,67	0,25	0,94
<i>Pouteria grandiflora</i>	0,02	0,08	6,67	0,55	2,67	0,25	0,89
<i>Mabea occidentalis</i>	0,02	0,07	6,67	0,55	2,67	0,25	0,88
<i>Licania sp</i>	0,01	0,04	6,67	0,55	2,67	0,25	0,84
<i>Inga thibaudiana</i>	0,01	0,03	6,67	0,55	2,67	0,25	0,83
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	0,01	0,02	6,67	0,55	2,67	0,25	0,82
<i>Cordia nodosa</i>	0,01	0,02	6,67	0,55	2,67	0,25	0,82
<i>Ocotea gardneri</i>	0,01	0,02	6,67	0,55	2,67	0,25	0,82
<i>Sorocea hilarii</i>	0,01	0,02	6,67	0,55	2,67	0,25	0,82
<i>Tovomita brevistaminea</i>	0,01	0,02	6,67	0,55	2,67	0,25	0,82
<i>Dialium guianense</i>	0,01	0,02	6,67	0,55	2,67	0,25	0,82
<i>Inga sp</i>	0,01	0,02	6,67	0,55	2,67	0,25	0,82
<i>Protium aracouchini</i>	0,01	0,02	6,67	0,55	2,67	0,25	0,82
<i>Myrcia sp</i>	0,00	0,02	6,67	0,55	2,67	0,25	0,82
<i>Apeiba tibourbou</i>	0,00	0,02	6,67	0,55	2,67	0,25	0,82
<i>Myrcia fallax</i>	0,00	0,02	6,67	0,55	2,67	0,25	0,82
<b>Total</b>	<b>27,57</b>	<b>100,00</b>	<b>1206,67</b>	<b>100,00</b>	<b>1069,33</b>	<b>100,00</b>	<b>300,00</b>

\* DA: Densidade Absoluta; DR: Densidade Relativa; DoA: Dominância Absoluta; DoR: Dominância Relativa; FA: Freqüência Absoluta; FR: Freqüência Relativa

es pioneiras, como *Andira nitida*, *Byrsonima sericea*, secundárias iniciais como *Miconia albicans*, *Myrcia rostrata* e secundárias tardias, como *Clusia nemorosa* e *Eschweilera ovata*, foram as responsáveis pelo agrupamento.

A Figura 4, apresenta um dendrograma de classificação dos dados de vegetação obtidos na área amostral. Ela demonstra que as linhas L1 e L2 tiveram mais semelhança entre si em relação à linha L3, ou seja, a medida em que houve um



**Figura 4.** Dendrograma de dissimilaridade pelo Método de Ward, baseado na distância euclidiana entre as 3 linhas de parcelas da área amostral, fragmento de Floresta Ombrófila Densa, Recife-PE

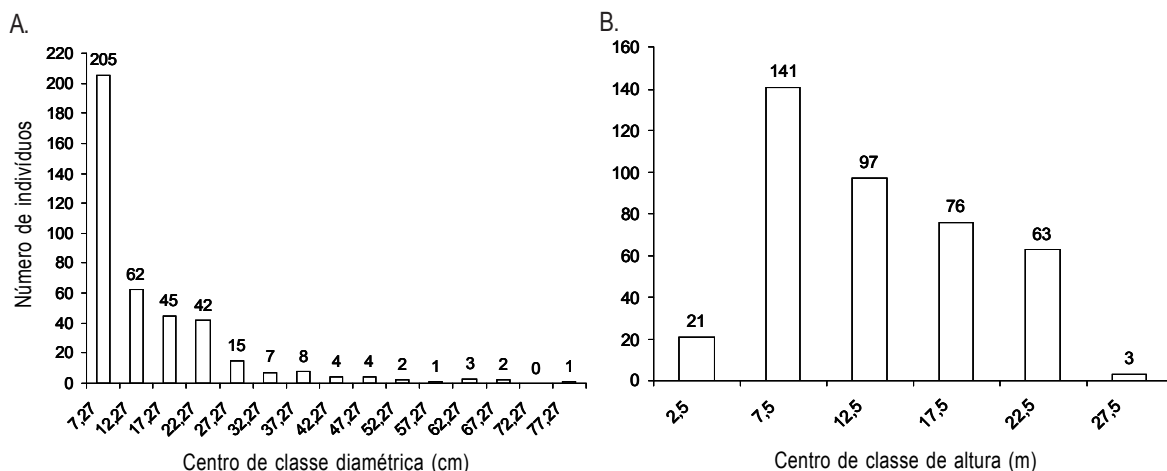
**Figure 4.** Dissimilarity dendrogram using the Ward Method, based on Euclidean distance among the 3 line in the plots sampling, in Dense Ombrophylous Forest fragments in Recife, Pernambuco – Brazil

distanciamento da borda, deu-se o aparecimento de novas espécies, ou o desaparecimento de espécies pioneiras e secundárias iniciais, resultando na diferença da vegetação existente nas parcelas que compõem a L3.

A curva de distribuição de diâmetro dos indivíduos (Figura 5A) segue o padrão característico de florestas inequidâneas, ou seja, apresenta uma distribuição exponencial na forma de J-invertido (Meyer, 1952; Assmann, 1970), em que a maior freqüência de indivíduos se encontra nas classes de diâmetros menores.

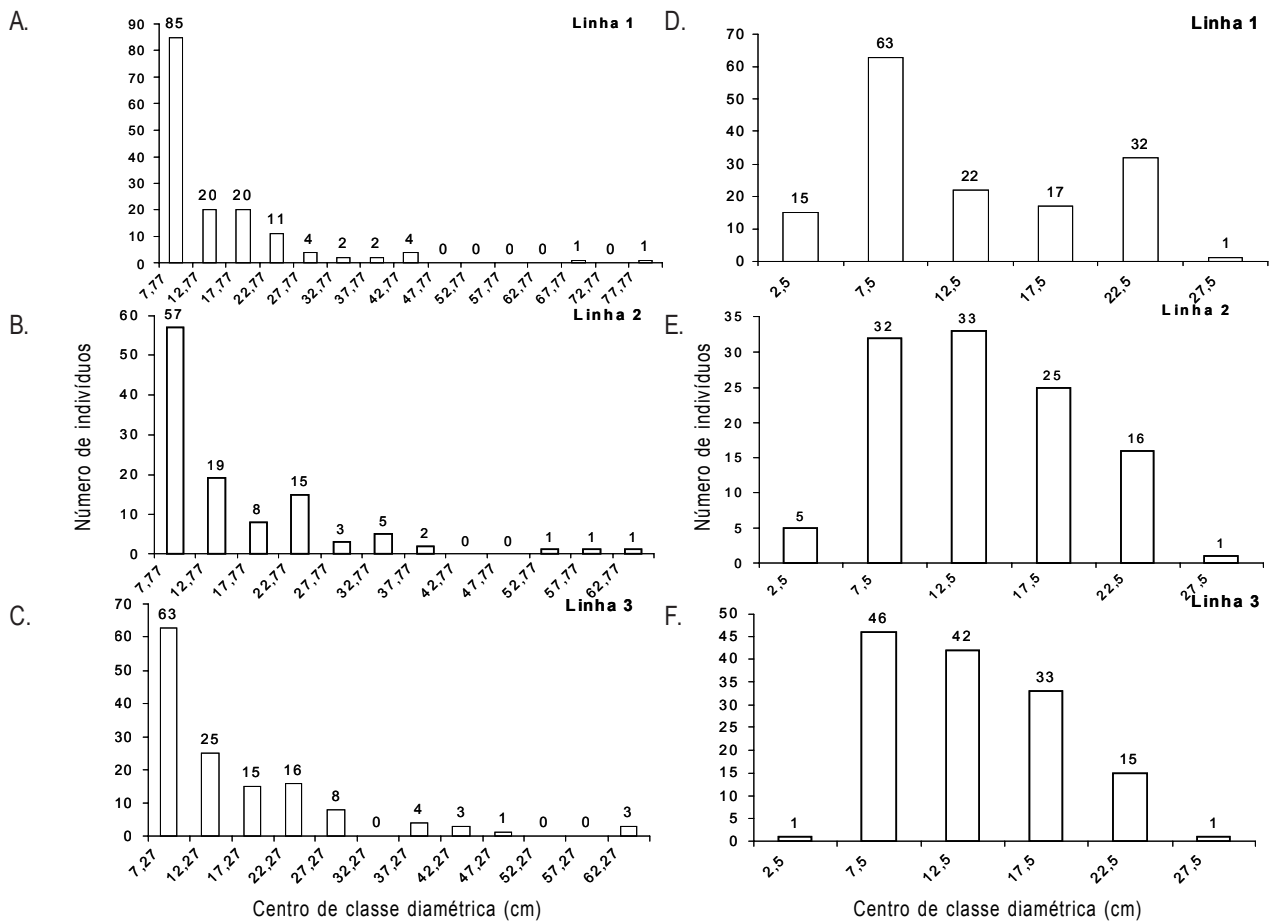
Na estrutura vertical a maioria dos indivíduos ficou posicionada nas classes com centro de 7,5 a 22,5 m (Figura 5B). Para Nascimento et al. (2001), isto ocorre porque em formações secundárias pode-se encontrar uma elevada densidade de árvores por hectare, representados por arvoretas de pequeno porte que habitam os primeiros estratos da vegetação e indivíduos jovens de árvores de grande porte do dossel da floresta.

Analisando-se a estrutura com relação às linhas, a diamétrica se manteve semelhante e, seguindo a mesma distribuição maior geral dos indivíduos (Figura 6A, B, C), exceto uma densidade maior de indivíduos na primeira classe de diâmetro das linhas. Quando analisada a estrutura vertical, houve



**Figura 5.** Distribuição diamétrica (A.) e hipsométrica (B.) do componente arbóreo de um fragmento de Floresta Ombrófila Densa, Recife, PE, Brasil

**Figure 5.** Distribution diametric and hypsometric of the arboreous component, in Dense Ombrophylous Forest fragments in Recife, Pernambuco – Brazil



**Figura 6.** Distribuição diamétrica e de altura do componente arbóreo, por linhas em relação à borda, de um fragmento de Floresta Ombrófila Densa, Recife-PE, Brasil

**Figure 6.** Distribution diametric and hypsometric of the arboreous component, for lines in relation to the edge, in Dense Ombrophylous Forest fragments in Recife, Pernambuco – Brazil

diferenças nas linhas (Figura 6D, E, F). A primeira linha, a 10 m da borda, apresentou os indivíduos mais bem distribuídos nas classes e uma densidade maior de indivíduos nas alturas até 10m (Figura 6D), e nas Linhas 2 e 3 a distribuição se assemelhou à geral (Figura 6E, F). Áreas mais influenciadas pelo efeito de borda apresentam menores valores de altura (Oosterhoorn & Kappelle, 2000).

## CONCLUSÕES

Após 100 m para o interior do fragmento, o efeito de borda tende a minimizar seus impactos na estrutura da vegetação arbórea.

A área de borda apresenta maior densidade e diversidade de espécies arbóreas que o interior do fragmento, porém a maior porcentagem do VI foi representada por poucas espécies.

Espécies que dominam a área tendem a apresentar distribuição espacial agregada ou com tendência ao agrupamento.

## LITERATURA CITADA

- Assmann, E. The principles of forest yield: studies in the organic production, structure, increment and yield of forest stands. Braunschweig: Pergamon Press, 1970. 506p.
- Espig, S. A. Distribuição de nutrientes em fragmento de Mata Atlântica em Pernambuco. Recife: UFRPE, 2003. 52p. Dissertação Mestrado
- Ferreira, R.L.C.; Vale, A. B. do. Subsídios básicos para o manejo florestal da caatinga. Revista do Instituto Florestal, São Paulo, v.4, n. único, parte 2, p. 368-375, 1992.
- Gandolfi, S.; Leitão Filho, H. F.; Bezerra, C. L. F. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma Mata Residual na Área do Aeroporto Internacional de Cumbica (Guarulhos). Revista Brasileira de Biologia, Rio de Janeiro, v.55, n.4, p.753-767, 1995.
- Guedes, M. L. S.; Santos, J. J. A Vegetação Fanerogâmica da Reserva Ecológica de Dois Irmãos. In: Machado, I. C.; Lopes, A. V.; Pôrto, K. C. (org.). Reserva Ecológica de Dois Irmãos: estudos em um remanescente de Mata Atlântica em área Urbana (Recife-Pernambuco-Brasil). 1 ed. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 1998. p.157-172.

- Lins-e-Silva, A. C. B.; Rodal, M. J. N. Tree community structure in an urban atlantic forest remnant in Pernambuco, Brazil. *Memoir of New York Botanical Garden*, New York, 2004.
- Lorenzi, H. Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, v.1, 1998, 352p.
- Lorenzi, H. Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, v.2, 1999, 352p.
- Magurran, A. E. Ecological diversity and its measurement. Princeton University, New Jersey, 1988. 197p.
- Marangon, L.C. Florística e fitossociologia de área de floresta estacional semidecidual visando dinâmica de espécies florestais arbóreas no município de Viçosa, São Carlos: UFscar, 1999. 135 p. Tese Doutorado
- Martins, S. S.; Couto, L.; Machado, C. C.; Souza, A. L. Efeito da exploração florestal seletiva em uma floresta estacional semidecidual. *Revista Árvore*, Viçosa, v.27, n.1, p.65-70, 2003.
- McGuinnis, W. G. The relationship between frequency index and abundance as applied to plant populations in a semi-arid region. *Ecology*, Washington, v.15, n.3, p.263-282, 1934.
- Mccune, B.; Mefford, M. J. PC-ORD version 4.14: Multivariate analysis of ecological data. Glaneden Beach: MjM Software Design, Oregon, 1999. 237p.
- Meyer, H. A. Structure, growth, and drain in balanced uneven-aged forests. *Journal of Forestry*, Washington, v.50, n.2, p.85-92, 1952.
- Mueller-Dombois, D.; Ellenberg, H. Aims and methods of vegetation ecology. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547p.
- Murcia, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution*, Oxford, v. 10, n.2, p.58-62, 1995.
- Nascimento, A. R. T.; Longhi, S. J.; Brena, D. A. Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v.11, n.1, p.105-119, 2001.
- Nunes, Y.R.F.; Mendonça, A. V. R.; Botezelli, L.; Machado, E. L. M.; Oliveira-Filho, A. T. O. Variações da fisionomia da comunidade arbóreas em um fragmento de Floresta Semidecidual em Lavras, MG. *Acta Botânica Brasílica*, São Paulo, v.17, n.2, p.213-229, 2003.
- Odum, E. P. *Ecologia*. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988. 434p.
- Oosterhoorn, M.; Kappelle, M. Vegetation structure and composition along an interior-edge-exterior gradient in a Costa Rican montane cloud forest. *Forest Ecology and Management*, Amsterdam, v.126, n.3, p.291-307, 2000.
- Paula, A.; Silva, A. F.; Souza, A. L.; Santos, F. A. M. Alterações florísticas ocorridas num período de quatorze anos na vegetação arbórea de uma floresta estacional semidecidual em Viçosa-MG. *Revista Árvore*, Viçosa, v.26, p.743-749, 2002.
- SAEG - Sistema para análises estatística e genética. Manual de uso. Viçosa-MG: UFV-Funarbe, 1997. Sp.
- Sanquetta, C. R. Análise da estrutura vertical de florestas através do diagrama h-M. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v.5, n.1, p.55-68, 1995.
- Silva Junior, J. F. Estudo fitossociológico em um remanescente de floresta atlântica visando dinâmica de espécies florestais arbóreas no município do Cabo de Santo Agostinho, PE. Recife: UFRPE, 2004.82p. Dissertação Mestrado
- Siminski, A.; Mantovani, M.; Reis, M. S.; Fantini, A. C.; Sucessão Florestal secundária no município de São Pedro de Alcântara, litoral de Santa Catarina: estrutura e diversidade. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 14, n.1, p.21-33, 2004.
- Siqueira, D. R.; Rodal, M. J. N.; Lins-e-Silva, A. C. B.; Melo, A. L. Physiognomy, structure, and floristics in an area of Atlantic Forest in Northeast Brazil. In: Gottsberger, G.; Liède, S. (org.). *Life forms and dynamics in tropical forests*. Diss. Bot. Berlin - Stuttgart, v. 346, p. 11-27, 2001.
- Souza, A. L.; Schettino, S.; Jesus, R. M.; Vale, A. B. Dinâmica da regeneração natural em uma floresta ombrófila densa secundária, após corte de cipós, reserva natural da companhia Vale do Rio Doce S.A., Estado do Espírito Santo, Brasil. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v. 26, n.4, p.411-419, 2002.
- Tabanez, A. A. J.; Viana, V. M. Patch structure within Brazilian Atlantic Forest fragments and implications for conservation. *Biotropica*, Washington, v.32, n.4b, p.925-933, 2000.
- Tabanez, A. J.; Viana, V. M.; Dias, A. S. Conseqüências da fragmentação e do efeito de borda sobre a estrutura, diversidade e sustentabilidade de um fragmento de floresta de planalto de Piracicaba, SP. *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, v.1, n.57, p.47-60, 1997.
- Tavares, M.C.G.; Rodal, M.J.N.; Melo, A.L.; Araújo, M.F. Fitossociologia do componente arbóreo de um trecho de Floresta Ombrófila Montana do Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho, Caruaru, Pernambuco. *Naturalia*, Rio Claro, v.25, p.17-32, 2000.
- Vaccaro, S.; Longhi, S.J.; Brena, D.A. Aspectos da composição florística e categorias sucessionais do estrato arbóreo de três subseres de uma Floresta Estacional Decidual, no município de Santa Tereza. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v.9, n.1, p.1-18. 1999.
- Veloso, H. P.; Rangel Filho, A. L.; Lima, J. C. A. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123p.
- Viana, V. M.; Pinheiro, L. A. F. V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. *Série Técnica IPEF*, São Paulo, v. 12, n. 32, p.25-42, 1998.
- Viana, V. M.; Tabanez, A. A. J.; Martinez, J. L. A. Restauração e manejo de fragmentos florestais. *Revista do Instituto Florestal*, São Paulo, v. 4, n. único, parte 2, p.400-407, 1992.
- Whitmore, T. C. *An introduction to tropical rain forests*. New York: Oxford University, 1990.