

# Estrutura de abundância e classificação sucessional da vegetação lenhosa regenerante em fragmento urbano de floresta atlântica em Recife, Pernambuco, Brasil

*Structure of abundance and successional classification of regenerating woody vegetation in urban forest fragment of the Atlantic Forest in Recife, Pernambuco, Brazil*

Nelio Domingos da SILVA<sup>1,5</sup>; Tassiane Novacosque Feitosa GUERRA<sup>2</sup>; Maria de Lourdes Almeida GONÇALVES<sup>3</sup> & Elba Maria Nogueira Ferraz RAMOS<sup>4</sup>

## RESUMO

Este estudo teve como objetivo verificar se existem diferenças na estrutura de abundância da vegetação lenhosa regenerante entre borda e interior em fragmento urbano de floresta atlântica em Recife, Pernambuco. Para a amostragem da vegetação, foram plotadas 20 parcelas de 2,5 m x 2,5 m, inter espaçadas a cada 17,5 m, sendo 10 na borda e 10 no interior. Em cada parcela, todos os indivíduos lenhosos com altura igual ou maior que 10 cm e com circunferência ao nível do solo menor que 3 cm foram catalogados, identificados e medidos. Estimaram-se os parâmetros de estrutura de abundância entre os ambientes de borda e interior e a classificação sucessional das espécies. O ambiente do interior apresentou maior densidade absoluta (60.800 ind. ha<sup>-1</sup>) que a borda (59.040 ind. ha<sup>-1</sup>), estando a maioria das espécies em fases iniciais de regeneração. As principais espécies representadas em densidade na borda são distintas daquelas do interior da floresta, com exceção de *B. guianense* e *E. ovata*. As análises realizadas possibilitam direcionar ações de conservação e recuperação florestal na área avaliada.

**Palavras-chave:** densidade; floresta úmida; frequência; regeneração.

## ABSTRACT

This study aimed to verify whether there are differences in the structure of abundance of regenerating woody plant species, between edge and interior in urban Atlantic Forest fragment in Recife, Pernambuco. For vegetation sampling, 20 plots of 2.5 m x 2.5 m were plotted, interspaced every 17.5 m, 10 plots at the edge and 10 plots in the interior. On each parcel, all woody individuals with height equal or more than 10 cm and with circumference of less than 3 cm at ground level were catalogued, identified and measured. The abundance structure parameters between the edge and the interior environments and the species' successional classification were estimated. The interior environment showed a higher absolute density (60,800 ind. ha<sup>-1</sup>) than the edge (59,040 ind. ha<sup>-1</sup>) with most species in the initial stages of regeneration. The main species represented in density at the edge are different from those in the interior of the forest, with the exception of *B. guianense* and *E. ovata*. The performed analyzes enable to direct actions of conservation and forest recovery in the evaluated area.

**Keywords:** density; frequency; rain forest; regeneration.

Recebido em: 25 jul. 2018  
Aceito em: 7 jul. 2020

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos – CEP: 52171-900, Recife, PE, Brasil.

<sup>2</sup> Agência Estadual de Meio Ambiente, Recife, PE, Brasil.

<sup>3</sup> Mestrado Profissional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, PE, Brasil.

<sup>4</sup> Departamento Acadêmico de Ambiente, Saúde e Segurança, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), Recife, PE, Brasil.

<sup>5</sup> Autor para correspondência: nelio.domingos@gmail.com.

## INTRODUÇÃO

A floresta atlântica abrange uma grande parte da costa brasileira, local onde é encontrada a maior parte da população humana no país, sendo esta uma das principais causas da fragmentação florestal no estado de Pernambuco (GALINDO-LEAL & CÂMARA, 2005; KIMMEL *et al.*, 2008).

A fragmentação, que ocorre na escala da paisagem, constitui uma das mais graves ameaças à biodiversidade global. De acordo com Dantas *et al.* (2017), esse processo resulta em perda e separação de hábitat, o que acaba produzindo efeitos diferenciados sobre a biota remanescente.

As vegetações encontradas em bordas estão condicionadas a variações ambientais distintas do interior da floresta, tais como: aumento da luminosidade, da temperatura, da velocidade do vento, da produção de serapilheira e redução na taxa de umidade do ar e do solo (MULLER *et al.*, 2010; OLIVEIRA *et al.*, 2015). Tais variações ambientais afetam alguns grupos ecológicos negativamente, enquanto outros são beneficiados. Isso ocorre em virtude do aumento da densidade, de recrutamento, de introdução de espécies da matriz, de dano, da queda foliar e da mortalidade de árvores de grande porte, resultando em mudanças nos padrões de configuração espacial da cobertura vegetal do remanescente (LAURANCE & VASCONCELOS, 2009).

Diversas pesquisas realizadas na floresta atlântica no estado de Pernambuco estudaram a vegetação lenhosa na fase adulta, ou seja, analisaram o componente arbóreo da floresta (COSTA JÚNIOR *et al.*, 2008; GUIMARÃES *et al.*, 2009; TEIXEIRA *et al.*, 2010; OLIVEIRA *et al.*, 2012). Alguns trabalhos incluem essas plantas no estágio juvenil, isto é, aquelas que compõem o sub-bosque da floresta (LOPES *et al.*, 2016; LIMA *et al.*, 2017). Apenas recentemente o estágio de plântulas vem sendo incorporado nas investigações, tendo em vista a necessidade de elucidar questões relativas ao potencial regenerativo da floresta (SANTO-SILVA *et al.*, 2013). Mesmo diante da sua importância, pesquisas com espécies regenerantes incluindo as plântulas são complexas, por causa da dificuldade de identificação a nível específico, uma vez que boa parte dos indivíduos das várias espécies ainda não passou por uma diferenciação morfológica (ALVES *et al.*, 2013).

Nessa perspectiva, estudar questões relativas ao potencial regenerativo de espécies lenhosas em remanescentes de floresta atlântica permite diagnosticar o estado de conservação em que estes se encontram, assim como definir estratégias de preservação e recuperação florestal.

Sendo assim, este trabalho busca verificar se existem diferenças na estrutura de abundância da vegetação lenhosa regenerante entre a borda e o interior de um fragmento protegido de floresta atlântica, situado numa matriz urbana, e comparar os dados de regeneração natural de fragmentos de floresta atlântica do estado de Pernambuco com os obtidos na presente pesquisa, com o intuito de subsidiar informações que promovam a conservação florestal.

## MATERIAL E MÉTODOS

### ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada no fragmento de floresta atlântica denominado Mata de Dois Irmãos, com 384,42 ha, situado no município de Recife, Pernambuco, Brasil (SEMAS, 2014) (Parque Estadual Dois Irmãos – Pedi). A área estudada abrange as coordenadas 7°99'31''S e 34°94'35''W (para a borda) e 7°99'57''S e 34°94'49''W (para o interior).

A fitofisionomia relacionada à área é de floresta ombrófila densa (IBGE, 2012), situada em ambientes de morros que formam tabuleiros com topos planos e cotas altimétricas de até 150 metros. Os solos são classificados como latossolos amarelos, argissolos amarelos e gleissolos, com textura variando de arenoso a argiloso-arenoso (LIMA *et al.*, 2018).

O clima da região é do tipo As', ou seja, clima tropical úmido com verão seco e estação chuvosa adiantada para o outono, com precipitação média mensal de 190,48 mm e temperatura média em torno de 24°C (KÖPPEN, 1948; APAC, 2014).

## COLETA DE DADOS

Foram implantadas unidades amostrais em dois ambientes: ambiente de borda e ambiente de interior. Para o ambiente de borda, considerou-se uma área de até 100 m do limite florestal em direção ao interior (GOMES *et al.*, 2009), e foram instaladas 10 parcelas permanentes de 2,5 m x 2,5 m, perpendiculares à borda e equidistantes em 17,5 m.

O ambiente de interior foi considerado aquele com mais de 300 m de distância do limite florestal (GOMES *et al.*, 2009), por não sofrer influência direta da matriz circundante, ou seja, não é afetado pela presença de fatores antrópicos da borda. Nesse ambiente, também foram instaladas 10 parcelas de 2,5 m x 2,5 m, interespaçadas em 17,5 m.

A amostragem fitossociológica incluiu todos os indivíduos lenhosos regenerantes presentes no interior das unidades amostrais que apresentavam altura mínima de 10 centímetros ( $H \geq 10$  cm) e circunferência no nível de solo menor que 3 centímetros ( $CNS < 3$  cm). As lianas e as herbáceas não foram incluídas nas análises.

Demarcaram-se as unidades amostrais com o auxílio de fita métrica, piquetes de cano de PVC e cordão de náilon. Todos os indivíduos lenhosos com altura mínima de 10 cm e com  $CNS < 3$  cm encontrados no interior de cada unidade amostral receberam uma plaqueta de campo numerada em ordem crescente.

Durante as idas a campo foram anotados, na ficha de campo, os seguintes dados: número de identificação do indivíduo na parcela e sua identificação botânica, quando possível.

## ANÁLISE DOS DADOS

A identificação taxonômica ocorreu por meio de literatura específica e consulta aos herbários Professor Vasconcelos Sobrinho (PEUFR), da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), e Missouri Botanical Garden (MOBOT). Além disso foi adotado o sistema Angiosperm Phylogeny Group III (APG III, 2009).

As principais dificuldades de identificação foram minimizadas com visitas posteriores, pois, no momento das visitas iniciais, alguns indivíduos (morfoespécies) estavam com folhas danificadas ou poucas folhas. Coletaram-se indivíduos idênticos aos amostrados, que estavam fora das parcelas, para identificação, bem como se fez o transplante de algumas mudas para estufa, a fim de observar seu crescimento e conseguir realizar a identificação.

Para descrever a estrutura de abundância, avaliaram-se as densidades absolutas, densidades relativas, frequências absolutas e frequências relativas de cada população amostrada. Também foram verificadas possíveis diferenças no número de indivíduos entre as parcelas da borda e do interior, por meio do teste de Kruskal-Wallis, após verificação da ausência da normalidade pelo teste de Shapiro (ZAR, 1999; AYRES *et al.*, 2007; ARAÚJO & FERRAZ, 2010).

Para composição das guildas da comunidade lenhosa regenerante, as espécies foram categorizadas em grupos sucessionais de pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias ou sem caracterização (BRANDÃO *et al.*, 2009; ALMEIDA, 2016), por intermédio de observações em campo e consultas à literatura.

Para a análise dos dados, construíram-se planilhas no programa Excel 2010 com as informações coletadas durante o levantamento, formando um banco de dados que permitiu a realização das diferentes análises.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos dois ambientes (borda e interior) da floresta registraram-se 749 indivíduos lenhosos regenerantes, em 20 parcelas (125 m<sup>2</sup>), o que correspondeu à densidade total de 59.920,00 ind.ha<sup>-1</sup>. Destes, 369 indivíduos estão presentes em 10 parcelas do ambiente de borda (62,5 m<sup>2</sup>), o que corresponde à densidade total de 59.040 ind.ha<sup>-1</sup>. No ambiente de interior foram encontrados 380 indivíduos, indicando que a densidade total é de 60.800 ind.ha<sup>-1</sup>, ou seja, a área de interior teve densidade superior à borda em 2,98%.

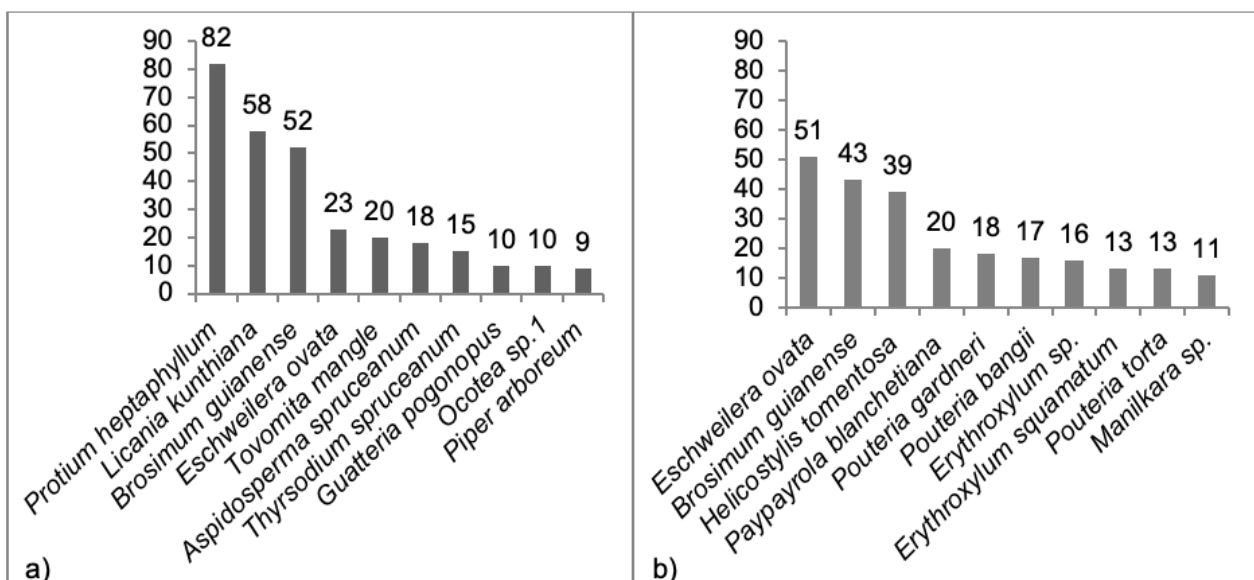
A menor representação de indivíduos lenhosos regenerantes na borda pode estar relacionada aos inúmeros fatores de degradação constatados no entorno do fragmento, visto que a diversidade e a densidade diminuem à medida que estes são mais intensificados e/ou mais recentes (MAUÉS & OLIVEIRA, 2010).

As diferenciadas condições ambientais no interior do fragmento, como maior ciclagem de nutrientes, sombreamento, disponibilidade hídrica e fertilidade química do solo, podem estar condicionando o crescimento e a sobrevivência de algumas espécies nesse ambiente, em função, principalmente, das características morfofisiológicas e pelo grau de plasticidade fenotípica de cada organismo em suportar tais condições (QUERO *et al.*, 2008).

Ao contrário do esperado, o número total de indivíduos entre a borda e o interior do fragmento não diferiu significativamente ( $p = 0,7908$ ), indicando semelhança entre os ambientes estudados. Sendo assim, indica-se a implementação de estudos de dinâmica para melhor compreender quais fatores ambientais estão condicionando a regeneração das espécies vegetais lenhosas no fragmento.

Com relação às espécies mais abundantes em cada ambiente, as que apresentaram maior densidade absoluta e relativa na borda do fragmento, em ordem decrescente, foram: *Protium heptaphyllum* (13.120 ind.ha<sup>-1</sup>; 22,34%), *Licania kunthiana* (9.280 ind.ha<sup>-1</sup>; 15,80%), *Brosimum guianense* (8.320 ind.ha<sup>-1</sup>; 13,62%), *Eschweilera ovata* (3.680 ind.ha<sup>-1</sup>; 6,27%), *Tovomita mangle* (3.200 ind.ha<sup>-1</sup>; 5,45%), *Aspidosperma spruceanum* (2.880 ind.ha<sup>-1</sup>; 4,90%), *Thyrsodium spruceanum* (2.400 ind.ha<sup>-1</sup>; 4,09%), *Guatteria pogonopus* e *Ocotea sp.1* (1.600 ind.ha<sup>-1</sup>; 2,72%) e *Piper arboreum* (1.440 ind.ha<sup>-1</sup>; 2,45%) (figura 1a). De acordo com Schroth *et al.* (2004), o tipo de vegetação que cresce nas bordas dos fragmentos vai indicar a capacidade de recobrimento delas.

No que respeita às espécies mais abundantes, as que apresentaram maior densidade absoluta e relativa no ambiente de interior foram: *E. ovata* (8.160 ind.ha<sup>-1</sup>; 13,39%), *B. guianense* (6.880 ind.ha<sup>-1</sup>; 11,29%), *Helicostylis tomentosa* (6.240 ind.ha<sup>-1</sup>; 10,24%), *Paypayrola blanchetiana* (3.200 ind.ha<sup>-1</sup>; 5,25%), *Pouteria gardneri* (2.880 ind.ha<sup>-1</sup>; 4,72%), *Pouteria bangii* (2.720 ind.ha<sup>-1</sup>; 4,46%), *Erythroxylum sp.* (2.560 ind.ha<sup>-1</sup>; 4,20%), *Erythroxylum squamatum* e *Pouteria torta* (2.080 ind.ha<sup>-1</sup>; 3,41%) e *Manilkara sp.* (1.760 ind.ha<sup>-1</sup>; 2,89%) (figura 1b).



**Figura 1** – Espécies lenhosas regenerantes mais abundantes no ambiente de borda (a) e interior (b) da floresta atlântica do Parque Estadual Dois Irmãos, Recife, Pernambuco.

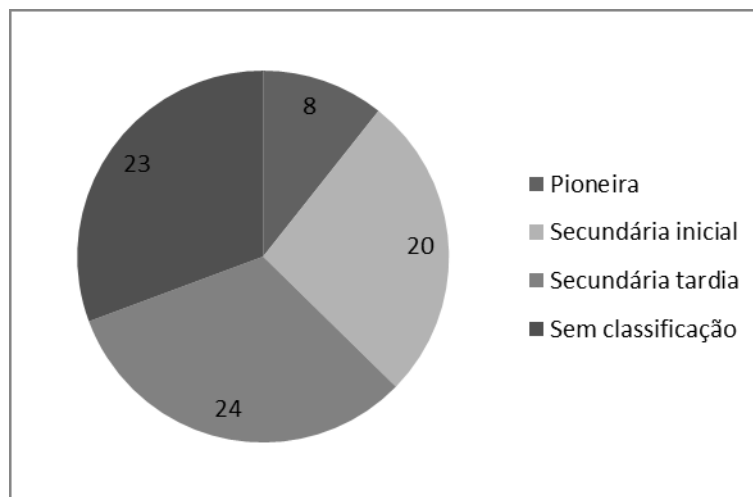
As principais espécies mais abundantes na borda reunidas totalizaram 80,49% dos indivíduos amostrados no ambiente; no interior florestal, perfizeram 63,42%. Contudo observa-se que o conjunto de espécies de maior densidade no interior do fragmento é, em geral, diferente daquelas registradas na borda, com exceção das espécies *B. guianense* e *E. ovata*, que se expressaram com elevada

densidade em ambos os ambientes. Nesse caso, constata-se ser o grupo de espécies regenerantes da borda, em sua maioria, de fato distinto daquele do interior.

Apesar da expressiva porcentagem de espécies secundárias tardias (32%), foram as espécies de início de sucessão, pioneiras e secundárias iniciais, que representaram a maior parte do total inventariado (37,34%). A elevada representatividade de pioneiras e secundárias iniciais registradas pode ser um indício de que houve algum tipo de distúrbio ou perturbação ocorrido no passado.

Fragmentos florestais em estágio inicial de sucessão apresentam predominância de espécies pioneiras e secundárias iniciais na regeneração, como já constatado por Brandão *et al.* (2009), ao avaliar o componente arbóreo em um fragmento de floresta atlântica em Igarassu (Pernambuco), em que a maioria das espécies (55) foi categorizada como secundária inicial. Ainda assim, faz-se necessário investigar o componente lenhoso adulto para melhor compreender os mecanismos de regeneração dessas espécies no fragmento (CHAZDON, 2012) (figura 2).

Vale ressaltar que, em virtude de algumas morfoespécies (23) se encontrarem em estágio de plântulas e, portanto, sem diferenciação morfológica, não foi possível determiná-las a nível específico (figura 2).



**Figura 2** – Classificação sucessional de espécies lenhosas regenerantes de floresta atlântica do Parque Estadual Dois Irmãos, Recife, PE.

Nos ambientes de borda e interior da mata do Pedi, as espécies *B. guianense* e *E. ovata* (ambas secundária inicial) destacaram-se tanto em densidade quanto em frequência absoluta pelos elevados valores (tabela 1), formando grupos típicos e densos. Esse processo de organização das espécies evidencia tendência de diferentes estratégias de ocupação dos ambientes (CERVI *et al.*, 2007). Os resultados corroboram aqueles obtidos por Silva *et al.* (2007), ao avaliar a estrutura e a fitossociologia das espécies arbóreas adultas em Catende (Pernambuco).

Em toda a área amostral (borda e interior) verificou-se a presença de 75 espécies (tabela 1), das quais 42 foram encontradas na borda e 54 no ambiente de interior, ressaltando diferenças nos conjuntos florístico-estruturais de regenerantes lenhosos entre borda e interior da floresta. Das 75 espécies, 21 ocorrem tanto na borda quanto no interior: *P. heptaphyllum*, *L. kunthiana*, *B. guianense*, *E. ovata*, *T. spruceanum*, *G. pogonopus*, *Ocotea* sp.1, *Ouratea polygina*, *H. tomentosa*, *P. blanchetiana*, *Ocotea gardneri*, *Trichilia lepidota*, *E. squamatum*, Lecythidaceae 1, *Myrsine guianensis*, Myrtaceae 1, *Aspidosperma discolor*, *Maytenus distichophylla*, *P. gardneri*, *Protium* sp. e *Virola gardneri* (tabela 1).

Tanto na borda florestal como no interior foram catalogadas 17 espécies com um indivíduo cada uma, representando 4,61% do total de regenerantes do ambiente de borda e 4,47% do total de regenerantes do interior (quadro 1).

As espécies amostradas com apenas um indivíduo na borda da mata foram: *Albizia pedicularis*, *Andira nitida*, *A. discolor*, *Cordia nodosa*, *Dialium guianense*, *Hirtella racemosa*, *Hortia brasiliana*, *Inga ingoides*, *M. distichophylla*, *Ocotea* sp.2, *Palicourea crocea*, *Picramnia gardneri*, *Protium* sp.1, *Symphonia*

*globulifera*, *Tapirira guianensis*, *V. gardneri* e *Zollernia ilicifolia* (tabela 1). As espécies amostradas com apenas um indivíduo no interior foram: *Casearia javitensis*, *Eriotheca crenulatalyx*, *Eugenia umbrosa*, Indeterminada 3, Indeterminada 5, *Myrciaria* sp., *Posoqueria latifolia*, *Pouteria* sp., *Psycotria carthagenensis*, *Garcinia gardneriana*, *Ronabea latifolia*, *Tetragastris catuaba*, *Picramnia gardneri*, *Lecythidaceae* 1, *M. guianensis*, *T. lepidota* e uma descrita como material insuficiente (tabela 1).

A espécie *E. ovata* apresentou resultados que corroboraram a pesquisa já realizada por Gomes et al. (2009) em um levantamento de espécies arbóreas do sub-bosque de borda e do interior na mata atlântica de Igarassu (PE). Já a presença de algumas espécies secundárias tardias, destacando-se em abundância na borda, pode estar relacionada à plasticidade delas ao regime diferenciado de incidência de radiação solar, como já constatado em estudos com colonização de clareiras naturais (MARTINS & RODRIGUES, 2002).

Na borda a espécie com maior densidade relativa (DR) foi *P. heptaphyllum*, com 22,22% do total de indivíduos amostrados no ambiente; no interior foi *E. ovata*, com 13,39%. A ocorrência de *E. ovata*, dentre as mais abundantes na borda estudada, confirma constatações de Kageyama & Gandara (2001) e Gusson et al. (2005), que afirmam que a espécie atua como uma pioneira em áreas perturbadas ou degradadas, sendo considerada uma espécie-chave em processos de manejo e recomposição florestal. Esses elevados valores indicam que a espécie pode estar bem adaptada à atual fase de sucessão, ser mais competitiva nas condições ambientais em que se encontra (LOPES et al., 2002) e condicionar o desaparecimento de outras competidoras, por limitação de hábitat (HIRZEL & LAY, 2008).

Dentre as espécies com ocorrência igual ou maior que 50% das parcelas amostradas na borda da floresta, estão: *E. ovata* e *P. heptaphyllum* (70% de frequência absoluta), seguidas de *B. guianense* e *Ocotea* sp.1 (60%) (tabela 1). Das espécies com ocorrência igual ou maior que 50% das parcelas amostradas no interior, estão: *B. guianense*, que ocorreu em todas as parcelas amostradas (100%), seguida pelas espécies *E. ovata* (80%), *H. tomentosa* e *Protium aracouchini* (70%), *P. bangii*, *E. squamatum*, *Eugenia hirta*, *Ocotea limae* e *P. heptaphyllum* (50%) (tabela 1). Há maior destaque para *E. ovata*, *B. guianense* e *P. heptaphyllum*, por apresentarem elevada ocorrência nos dois ambientes.

**Tabela 1** – Parâmetros fitossociológicos da comunidade lenhosa regenerante em ambientes de borda e interior do fragmento florestal do Parque Estadual Dois Irmãos, Recife, Pernambuco, Brasil. Legenda: CS = classificação sucessional; Pi = pioneira; Si = secundária inicial; Sc = sem classificação; St = secundária tardia; N.º de ind. = número de indivíduos; DAi = densidade absoluta; DRi = densidade relativa; FAi = frequência absoluta; FRi = frequência relativa.

Espécie	CS	BORDA				INTERIOR					
		Nº de ind.	DAi	DRi	FAi	FRi	Nº de ind.	DAi	DRi	FAi	FRi
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand.	Si	82	13120	22,34	70	7,87	6	960	1,57	50	3,55
<i>Licania kunthiana</i> Hook. f.	St	58	9280	15,80	40	4,49	3	480	0,79	30	2,13
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Si	52	8320	13,62	60	6,74	43	6880	11,29	100	7,09
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart.	Si	23	3680	6,27	70	7,87	51	8160	13,39	80	5,67
<i>Tovomita mangle</i> G. Mariz	St	20	3200	5,45	20	2,25					
<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Müll. Arg.	Si	18	2880	4,90	40	4,49					
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	Si	15	2400	4,09	40	4,49	5	800	1,31	30	2,13
<i>Guatteria pogonopus</i> Mart.	St	10	1600	2,72	20	2,25	2	320	0,52	10	0,71

Continua...

Continuação da tabela 1

Espécie	CS	BORDA				INTERIOR					
		Nº de ind.	DAi	DRI	FAi	FRI	Nº de ind.	DAi	DRI	FAi	FRI
<i>Ocotea</i> sp.1	Sc	10	1600	2,72	60	6,74	7	1120	1,84	40	2,84
<i>Piper arboreum</i> Aubl.	Sc	9	1440	2,45	20	2,25					
<i>Anaxagorea dolichocarpa</i> Sprague & Sandwith	St	7	1120	1,91	20	2,25					
Indeterminada 1	Sc	7	1120	1,91	40	4,49					
<i>Ouratea polygyna</i> Engl.	Si	7	1120	1,91	20	2,25	4	640	1,05	30	2,13
<i>Inga thibaudiana</i> DC.	Si	5	800	1,36	30	3,37					
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	Si	4	640	1,09	30	3,37	39	6240	10,24	70	4,96
<i>Paypayrola blanchetiana</i> Tul.	St	4	640	1,09	20	2,25	20	3200	5,25	10	0,71
<i>Ocotea gardneri</i> (Meisn) Mez	Si	3	480	0,82	20	2,25	6	960	1,57	40	2,84
<i>Ocotea glomerata</i> (Nees) Mez	Si	3	480	0,82	20	2,25					
<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	Si	3	480	0,82	10	1,12					
<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	St	2	320	0,54	20	2,25	1	160	0,26	10	0,71
<i>Erythroxylum squamatum</i> Sw.	St	2	320	0,54	10	1,12	13	2080	3,41	50	3,55
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	Si	2	320	0,54	10	1,12					
Lecythidaceae 1	Sc	2	320	0,54	10	1,12	1	160	0,26	10	0,71
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Si	2	320	0,54	10	1,12	1	160	0,26	10	0,71
Myrtaceae 1	Sc	2	320	0,54	10	1,12	4	640	1,05	30	2,13
<i>Albizia pedicellaris</i> (DC.) L. Rico	Pi	1	160	0,27	10	1,12					
<i>Andira nitida</i> Mart. ex Benth.	Si	1	160	0,27	10	1,12					
<i>Aspidosperma discolor</i> A. DC.	Si	1	160	0,27	10	1,12	6	960	1,57	40	2,84
<i>Cordia nodosa</i> Lam.	Pi	1	160	0,27	10	1,12					
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	St	1	160	0,27	10	1,12					
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	Pi	1	160	0,27	10	1,12					
<i>Hortia brasiliiana</i> Vand. ex DC	Si	1	160	0,27	10	1,12					
<i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd.	St	1	160	0,27	10	1,12					
<i>Maytenus distichophylla</i> Mart. ex Reissek	Pi	1	160	0,27	10	1,12	4	640	1,05	30	2,13

Continua...

Continuação da tabela 1

Espécie	CS	BORDA					INTERIOR				
		Nº de ind.	DAi	DRI	FAi	FRI	Nº de ind.	DAi	DRI	FAi	FRI
<i>Ocotea</i> sp.2	Sc	1	160	0,27	10	1,12					
<i>Palicourea crocea</i> (Sw.) Roem. & Schult.	Pi	1	160	0,27	10	1,12					
<i>Picramnia gardneri</i> Planch.	Si	1	160	0,27	10	1,12	1	160	0,26	10	0,71
<i>Protium</i> sp.	Sc	1	160	0,27	10	1,12	4	640	1,05	40	2,84
<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	Pi	1	160	0,27	10	1,12					
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Pi	1	160	0,27	10	1,12					
<i>Virola gardneri</i> (A. DC.) Warb.	St	1	160	0,27	10	1,12	3	480	0,79	30	2,13
<i>Zollernia latifolia</i> Benth.	St	1	160	0,27	10	1,12					
<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	St						18	2880	4,72	40	2,84
<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D. Penn.	St						17	2720	4,46	50	3,55
<i>Erythroxylum</i> sp.	Sc						16	2560	4,20	30	2,13
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	St						13	2080	3,41	20	1,42
<i>Manilkara</i> sp.	Sc						11	1760	2,89	10	0,71
<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) Marchand	Si						10	1600	2,62	70	4,96
<i>Eugenia hirta</i> O. Berg	St						10	1600	2,62	50	3,55
<i>Coccoloba</i> sp.	Sc						10	1600	2,62	10	0,71
<i>Ocotea limae</i> Vattimo-Gil	St						6	960	1,57	50	3,55
Fabaceae 1	Sc						5	800	1,31	20	1,42
<i>Protium giganteum</i> Engl.	St						4	640	1,05	40	2,84
<i>Myrcia</i> sp.	Sc						4	640	1,05	30	2,13
Indeterminada 4	Sc						3	480	0,79	20	1,42
<i>Sloanea</i> sp.	Sc						3	480	0,79	20	1,42
<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	St						3	480	0,79	10	0,71
<i>Ocotea divaricata</i> (Nees) Mez	St						2	320	0,52	20	1,42
Indeterminada 2	Sc						2	320	0,52	10	0,71
Lauraceae 1	Sc						2	320	0,52	10	0,71
Myrtaceae 2	Sc						2	320	0,52	10	0,71
Myrtaceae 3	Sc						2	320	0,52	10	0,71
<i>Casearia javitensis</i> Kunth	St						1	160	0,26	10	0,71

Continua...



Continuação da tabela 1

Espécie	CS	BORDA				INTERIOR					
		Nº de ind.	DAi	DRI	FAi	FRI	Nº de ind.	DAi	DRI	FAi	FRI
<i>Eriotheca macrophylla</i> (K.Schum.) A.Robyns	Si						1	160	0,26	10	0,71
<i>Eugenia umbrosa</i> O. Berg	St						1	160	0,26	10	0,71
Indeterminada 3	Sc						1	160	0,26	10	0,71
Indeterminada 5	Sc						1	160	0,26	10	0,71
Indeterminada 6	Sc						1	160	0,26	10	0,71
<i>Myrciaria</i> sp.	Sc						1	160	0,26	10	0,71
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	Pi						1	160	0,26	10	0,71
<i>Pouteria</i> sp.	Sc						1	160	0,26	10	0,71
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	St						1	160	0,26	10	0,71
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	St						1	160	0,26	10	0,71
<i>Ronabea latifolia</i> Aubl.	Si						1	160	0,26	10	0,71
<i>Tetragastris catuaba</i> Soares da Cunha	St						1	160	0,26	10	0,71
TOTAL		369	59.040	100	890	100	380	60.800	100	1.410	100

O ambiente de interior apresentou maior número de espécies com elevada frequência, mostrando uma maior amplitude de distribuição e repartição dos recursos no ambiente (MATOS & AMARAL, 1999).

## CONCLUSÃO

Constata-se que a estrutura de abundância da vegetação lenhosa regenerante do fragmento urbano estudado indica possíveis variações entre a densidade e a frequência das espécies da borda e do interior, de modo que, no interior, a tendência é que a densidade seja maior do que na borda e que prevaleçam espécies em fases iniciais de regeneração.

As principais espécies representadas em densidade na borda são distintas daquelas do interior da floresta, com exceção de *B. guianense* e *E. ovata*. Em relação à ocorrência, *E. ovata*, *B. guianense* e *P. heptaphyllum* foram mais comuns entre os ambientes pesquisados.

Recomenda-se o monitoramento da dinâmica da comunidade lenhosa regenerante, para melhor compreender quais variáveis ambientais podem estar influenciando o estabelecimento e o recrutamento das espécies na área.

## REFERÊNCIAS

- Agência Pernambucana de Águas e Clima – Apac. Sistema de Geoinformação Hidrometeorológico de Pernambuco. Monitoramento hidrológico entre 1 de julho de 2013 e 30 de junho de 2014 – Postos Hidrológicos: Recife (Alto da Brasileira). Recife; 2014. [Acesso em: 9 jul. 2018]. Disponível em: [http://www.apac.pe.gov.br/meteorologia/monitoramento-pluvio.php?posto\\_id=265](http://www.apac.pe.gov.br/meteorologia/monitoramento-pluvio.php?posto_id=265).
- Almeida, D. S. Recuperação ambiental da mata atlântica. 3. ed. rev. e ampl. Ilhéus: Editus; 2016. 200 p. [Acesso em: 16 jun. 2018]. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/8xvf4/pdf/almeida-9788574554402.pdf>.
- Alves, M. C. J. L., Lima, P. B., Lima, L. F. & Zickel, C. S. Descrição morfológica para identificação das plântulas de nove espécies lenhosas de uma floresta de restinga. *Biota Neotropica*. 2013; 13(3): 374-383. [Acesso em: 10 jul. 2018]. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v13n3/en/abstract?identificationkey+bn03413032013>.
- Angiosperm Phylogeny Group III – APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 2009; 161(2): 105-121. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.2009.00996.x>
- Araújo, E. L. & Ferraz, E. M. N. Análise da vegetação nos estudos etnobotânicos. In: Albuquerque, U. P., Lucena, R. F. P. & Cunha, L. V. F. C. (orgs.). Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica. Recife: NUPPEA; 2010. p. 225-253.
- Ayres, M., Ayres Junior, M., Ayres D. L. & Santos, A. S. BioEstat 5.0 – aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém: Sociedade Civil Mamirauá; 2007. 364 p.
- Brandão, C. F. S., Marangon, L. C., Ferreira, R. L. C. & Lins e Silva, A. C. B. Estrutura fitossociológica e classificação sucessional do componente arbóreo em um fragmento de floresta atlântica em Igarassu – Pernambuco. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*. 2009; 4(1): 55-61. doi: <http://dx.doi.org/10.5039/agraria.v4i1a9>
- Cervi, A. C., Hatschbach, G. G. & Von Linsingen, L. Composição florística de um trecho de floresta ombrófila densa de terras baixas (floresta atlântica) na Reserva Ecológica de Sapitanduva (Morretes, Paraná, Brasil). *Fontqueria*. 2007; 55(52): 423-438.
- Chazdon, R. L. Regeneração de florestas tropicais. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais*. 2012; 7(3): 195-218. [Acesso em: 4 jun. 2018]. Disponível em: [http://www.museu-goeldi.br/editora/bn/artigos/cnv7n3\\_2012/regeneracao\(chazdon\).pdf](http://www.museu-goeldi.br/editora/bn/artigos/cnv7n3_2012/regeneracao(chazdon).pdf).
- Costa Júnior, R. F., Ferreira, R. L. C., Rodal, M. J. N., Feliciano, A. L. P., Marangon, L. C. & Silva, W. C. Estrutura fitossociológica do componente arbóreo de um fragmento de floresta ombrófila densa na mata sul de Pernambuco, nordeste do Brasil. *Ciência Florestal*. 2008; 18(2): 173-183. doi: <http://dx.doi.org/10.5902/19805098455>
- Dantas, M. S., Almeida, N. V., Medeiros, I. S. & Silva, M. D. Diagnóstico da vegetação remanescente de mata atlântica e ecossistemas associados em espaços urbanos. *Journal of Environmental Analysis and Progress*. 2017; 2(1): 87-97. doi: <http://dx.doi.org/10.24221/jeap.2.1.2017.1128.87-97>
- Galindo-Leal, C. & Câmara, I. G. Mata atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica; Belo Horizonte: Conservação Internacional; 2005. 472 p.
- Gomes, J. S., Lins e Silva, A. C., Rodal, M. J. N. & Silva, H. C. H. Estrutura do sub-bosque lenhoso em ambientes de borda e interior de dois fragmentos de floresta atlântica em Igarassu, Pernambuco, Brasil. *Rodriguésia*. 2009; 60(2): 295-310. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860200960205>
- Guimarães, F. J. P., Ferreira, R. L. C., Marangon, L. C., Silva, J. A. A., Aparício, P. S. & Alves Júnior, F. T. Estrutura de um fragmento florestal no Engenho Humaitá, Catende, Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. 2009; 13(Suplemento): 940-947. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662009000700017>

Gusson, E., Sebbenn, A. M. & Kageyama, P. Y. Diversidade e estrutura genética espacial em duas populações de *Eschweilera ovata*. *Scientia Florestalis*. 2005; 67: 123-135. [Acesso em: 24 jul. 2018]. Disponível em: <http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr67/cap12.pdf>.

Hirzel, A. & Lay, G. L. Habitat suitability modeling and niche theory. *Journal of Applied Ecology*. 2008; 45(5): 1372-1381.  
doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2008.01524.x>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Manual técnico da vegetação brasileira: manuais técnicos em geociências. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE; 2012. 271 p. [Acesso em: 5 jun. 2018]. Disponível em: [ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursos\\_naturais/manuais\\_tecnicos/manual\\_tecnico\\_vegetacao\\_brasileira.pdf](ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/manuais_tecnicos/manual_tecnico_vegetacao_brasileira.pdf).

Kageyama, P. Y. & Gandara, F. B. Recuperação de áreas ciliares. In: Rodrigues, R. R. & Leitão-Filho, H. F. (orgs.). *Matas ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: EDUSP; 2001. p. 249-269.

Kimmel, T., Piechowski, D. & Gottsberger, G. The history of fragmentation of the lowland atlantic forest of Pernambuco, Brazil. *Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability*. 2008; 2(Special Issue 1): 1-4. [Acesso em: 13 jun. 2018]. Disponível em: [http://www.globalsciencebooks.info/Online/GSBOnline/images/0812/BBB\\_2\(SI1\)/BBB\\_2\(SI1\)1-4o.pdf](http://www.globalsciencebooks.info/Online/GSBOnline/images/0812/BBB_2(SI1)/BBB_2(SI1)1-4o.pdf).

Köppen, W. *Climatologia: com um estúdio de los climas de la terra*. 3. ed. Cidade do México: Fondo de Cultura Economica; 1948. 478 p.

Laurance, W. F. & Vasconcelos, H. L. Consequências ecológicas da fragmentação florestal na Amazônia. *Oecologia Brasiliensis*. 2009; 13(3): 434-451.  
doi: <http://dx.doi.org/10.4257/oeco.2009.1303.03>

Lima, M. S., Freire, F. J., Marangon, L. C., Almeida, B. G., Ribeiro, E. P. & Santos, R. L. Solos florestais em fragmento de floresta urbana na mata de Dois Irmãos, Recife, Pernambuco, Brasil. *Ciência Florestal*. 2018; 28(2): 542-553.  
doi: <http://dx.doi.org/10.5902/1980509832037>

Lima, R. B. A., Marangon, L. C., Freire, F. J., Feliciano, A. L. P. & Silva, R. K. S. Potencial regenerativo de espécies arbóreas em fragmento de mata atlântica, Pernambuco, Brasil. *Revista Verde*. 2017; 12(4): 666-673.  
doi: <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v12i4.5002>

Lopes, I. S., Feliciano, A. L. P., Marangon, L. C. & Alencar, A. L. Dinâmica da regeneração natural no sub-bosque de *Pinus caribaea* Morelet. var. *caribaea* na Reserva Biológica de Saltinho, Tamandaré – PE. *Ciência Florestal*. 2016; 26(1): 95-107.  
doi: <http://dx.doi.org/10.5902/1980509821094>

Lopes, W. D. P., Silva, A. F. D., Souza, A. L. D. & Meira Neto, J. A. A. Estrutura fitossociológica de um trecho de vegetação arbórea no Parque Estadual do Rio Doce – Minas Gerais, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*. 2002; 16(4): 443-456.  
doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062002000400007>

Martins, S. V. & Rodrigues, R. R. Gap-phase regeneration in a semideciduous mesophytic forest, south-eastern Brazil. *Plant Ecology*. 2002; 163(1): 51-62.  
doi: <https://doi.org/10.1023/A:1020395519430>

Matos, F. D. A. & Amaral, I. L. Análise ecológica de um hectare em floresta ombrófila densa de terra firme, estrada da várzea, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*. 1999; 29(3): 365-379.  
doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-43921999293379>

Maués, M. M. & Oliveira, P. E. A. M. Consequências da fragmentação do hábitat na ecologia reprodutiva de espécies arbóreas em florestas tropicais, com ênfase na Amazônia. *Oecologia Australis*. 2010; 14(1): 238-250.  
doi: <https://doi.org/10.4257/oeco.2010.1401.14>

MOBOT – Missouri Botanical Garden. Disponível em: <http://www.mobot.org>.

Muller, A., Bataghin, F. A. & Santos, S. C. Efeito de borda sobre a comunidade arbórea em um fragmento de floresta ombrófila mista, Rio Grande do Sul, Brasil. *Perspectiva*. 2010; 34(125): 29-39. [Acesso em: 9 jul. 2018]. Disponível em: [http://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/125\\_72.pdf](http://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/125_72.pdf).

Oliveira, L. S. B., Marangon, L. C., Feliciano, A. L. P., Cardoso, M. O., Lima, A. S., Santos, W. B. & Silva, V. F. Structure of the woody component of an atlantic forest fragment, Moreno – PE. *Semina: Ciências Agrárias*. 2012; 33(1): 203-212. doi: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2012v33n1p203>

Oliveira, L. S. C., Marangon, L. C., Feliciano, A. L. P., Lima, A. S., Cardoso, M. S. O. & Santos, W. B. Efeito de borda em remanescentes de floresta atlântica na bacia do Rio Tapacurá, Pernambuco. *Cerne*. 2015; 21(2): 169-174. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/01047760201521021185>

Quero, J. L., Villar, R., Marañón, T., Murillo, A. & Zamora, R. Respuesta plástica a la luz y al agua em cuatro espécies mediterráneas del género *Quercus* (Fagaceae). *Revista Chilena de Historia Natural*. 2008; 81(3): 373-386. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2008000300006>

Santo-Silva, E. E., Almeida, W. R., Melo, F. P. L., Zickel, C. S. & Tabarelli, M. The nature of seedling assemblages in a fragmented tropical landscape: Implications for forest regeneration. *Biotropica*. 2013; 45(3): 386-394. doi: <https://doi.org/10.1111/btp.12013>

Schroth, G., Fonseca, G. A. B., Harvey, C. A., Gascon, C., Vasconcelos, H.L. & Izac, A. M. N. *Agroforestry and biodiversity conservation in tropical landscapes*. Washington, D. C.: Island Press; 2004. 575 p.

Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade – Semas. Plano de manejo do Parque Estadual Dois Irmãos. Recife: Semas / Governo do Estado de Pernambuco; 2014. 73 p. [Acesso em: 25 jul. 2018]. Disponível em: [http://www.semas.pe.gov.br/c/document\\_library/get\\_file?uuid=84488ef4-39f6-4f84-ba50-bcff9f997e7&groupId=709017](http://www.semas.pe.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=84488ef4-39f6-4f84-ba50-bcff9f997e7&groupId=709017).

Silva, W. C., Marangon, L. C., Ferreira, R. L. C., Feliciano, A. L. P. & Costa Júnior, R. F. Estudo da regeneração natural de espécies arbóreas em fragmentos de floresta ombrófila densa, Mata das Galinhas, no município de Catende, Zona da Mata Sul de Pernambuco. *Ciência Florestal*. 2007; 17(4): 321-331. doi: <http://dx.doi.org/10.5902/198050981964>

Teixeira, L. J., Feliciano, A. L. P., Galindo, I. C. L., Martins, C. M. & Alencar, A. L. Relações entre a florística arbórea e características do solo em um fragmento de floresta atlântica, Tamandaré – PE. *Floresta*. 2010; 40(3): 625-634. doi: <http://dx.doi.org/10.5380/rf.v40i3.18924>

Zar, J. H. *Biostatistical analysis*. Upper Saddle River, N. J.: Prentice Hall; 1999.663 p.