



Sucessão ecológica em fragmentos florestais serranos, Paraíba, Brasil

Ecological succession in mountain forest fragments, Paraíba, Brazil

Página | 2128

Cynthia Maria de Lyra Neves⁽¹⁾; Leonaldo Alves de Andrade⁽²⁾; Franciêdo Xavier de Oliveira⁽³⁾; Leonardo Pessoa Félix⁽⁴⁾; Marcondes Albuquerque de Oliveira⁽⁵⁾; Flávia Cartaxo Ramalho Villar⁽⁶⁾

⁽¹⁾ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3375-5146>, Bióloga/Doutora/Pesquisadora, Brasil, e-mail: cynthialneves@gmail.com

⁽²⁾ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2888-391X>, Universidade Federal da Paraíba (UFPB)/Campus II, Engenheiro Agrônomo/Professor Titular, Brasil, e-mail: professorleonaldo@gmail.com

⁽³⁾ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3924-354X>, Empresa Paraíbaense de Pesquisa, Extensão Rural e Regularização Fundiária – PB (EMPAER), Engenheiro Agrônomo/MSc Em ecologia Vegetal/ Extensionista Rural, Brasil, e-mail: oliveirafxo2000@gmail.com

⁽⁴⁾ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9202-9828>, Universidade Federal da Paraíba (UFPB)/Campus II, Engenheiro Agrônomo/Professor Associado, Brasil, e-mail: lpfelix2@gmail.com

⁽⁵⁾ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8958-1953>, Biólogo/Doutor em Botânica/Consultor-Pesquisador Sistemático, Brasil, e-mail: marcondesoliveira@yahoo.com.br

⁽⁶⁾ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4725-0889>, Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano (IFSertão PE), Petrolina-PE, Campus Petrolina Zona Rural, Engenheira Agrônoma/Professor Titular, Brasil, e-mail: flavia.cartaxo@ifsertao-pe.edu.br

Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

Recebido em: 29 de setembro de 2020; Aceito em: 22 de março de 2021; publicado em 31 de 05 de 2021. Copyright© Autor, 2021.

RESUMO: Objetivou estudar florística e estrutura arbóreo-arbustiva em fragmentos florestais serranos com diferentes estágios sucessionais, Paraíba, Brasil. Os fragmentos foram agrupados: I – fragmentos com 15 anos (F15); II – fragmentos com 25 anos (F25) e Grupo III – fragmentos com 35 anos (F35). Foram plotadas aleatoriamente doze (12) parcelas de 10 m x 20 m, em cada fragmento com 72 unidades amostrais, totalizando 14.400 m², amostrando todos os indivíduos arbóreo-arbustivos com diâmetro à altura do peito (DAP) ≥ 5 cm. Foi utilizado o Software Mata Nativa comparando a similaridade florística entre as áreas e PC-ORD para Cluster Analysis Dendrogram, montando matrizes qualitativas e utilizando como Coeficiente o Índice de Jaccard (UPGMA). Registraram-se 3.018 indivíduos pertencentes a 29 famílias, 54 gêneros e 57 espécies, sendo Grupo I registrando 922 indivíduos distribuídos em 22 famílias, 33 gêneros e 34 espécies, Grupo II com 1.025 distribuídos em 28 famílias, 48 gêneros e 50 espécies e no Grupo III 1.071 indivíduos pertencentes a 28 famílias, 51 gêneros e 53 espécies. As espécies com maiores VIs foram *Tapirira guianensis* (Cupiúba) e *Thyrsodium spruceanum* (Caboatã Branca) Os Grupos II e III apresentaram maiores valores para o índice de diversidade ($H' = 3,12$ e $3,57$, respectivamente). Os resultados evidenciam diferenças florísticas e estruturais entre os fragmentos estudados, mostrando o avanço do processo sucessional.

PALAVRAS-CHAVE: Floresta serrana, Sucessão ecológica, Fitossociologia.

ABSTRACT: It aimed to study floristics and tree-shrub structure in mountain forest fragments with different successional stages, Paraíba, Brazil. The fragments were grouped: Group I - fragments with 15 years (F1 and F2); Group II - 25 years (F3; F4); Group III - 35 years (F5; F6). It was randomly plotted twelve parcels, measuring 10 m x 20 m, totalizing 72 sample units, or 14.400 m². Were sampled all the shrub-tree individuals with diameter at the breast height (DBH) ≥ 5 cm. The Mata Nativa Software was used comparing the floristic similarity between the areas and PC-ORD for Cluster Analysis Dendrogram, assembling qualitative matrices and using the Jaccard Index (UPGMA) as a Coefficient. Were recorded 3.018 individuals belonging to 29 families, 54 genera and 57 species were registered, with Group I showed 922 individuals distributed in 22 families, 33 genera and 34 species, Group II with 1,025 distributed in 28 families, 48 genera and 50 species and in the Group III 1,071 individuals belonging to 28 families, 51 genera and 53 species. The species with biggest VIs were *Tapirira guianensis* (Cupiúba) and *Thyrsodium spruceanum* (Caboatã Branca) The Groups II and III showed the biggest values for the diversity index ($H' = 3.12$ and 3.5 , respectively). The results show floristic and structural differences between the studied fragments, as a consequence of the ecological successional process.

KEYWORDS: Mountain forest, Ecological succession, Phytossociology.

INTRODUÇÃO

A Floresta Atlântica brasileira se estende ao longo da costa, de 07°S a 23°S, composta por um mosaico de diferentes fisionomias e floras sobre grande diversidade ambiental (RODAL et al., 2005). Esta Floresta é considerada um dos principais centros de biodiversidade do mundo (WCMC, 1992) e, não obstante a sua importância vem sendo sistematicamente reduzida pelo desmatamento. Segundo dados do último Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica – 2017/2018 (2020), restam apenas 12,4% da floresta que existia originalmente e, destes remanescentes, cerca de 80% estão localizados em áreas privadas (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2020). Mesmo assim, estima-se que existam na Mata Atlântica cerca de 20 mil espécies vegetais (35% das espécies existentes no Brasil, aproximadamente), incluindo diversas espécies endêmicas e ameaçadas de extinção (MMA, 2020a).

Dentre as diferentes tipologias da mata atlântica nordestina, as florestas úmidas situadas em serras e planaltos interioranos, designadas de “Brejos de Altitude”, são ainda pouco conhecidas (TAVARES et al., 2000). Estas formações constituem ilhas florestais mais ou menos úmidas, o que se explica pela influência orográfica, propiciando assim uma condição climática peculiar. Barbosa et al. (2004) descrevem os brejos de altitude como porções isoladas da Mata Atlântica que ocorrem no meio à Caatinga na vertente leste do Planalto da Borborema (Ceará, Paraíba e Pernambuco) e no Agreste, formando áreas de transição, com altitudes variando de 600 a 1.000 m, apresentando disjunções da Floresta Ombrófila Aberta ou conhecida como Mata Atlântica. Apesar de pouco conhecidas, estas matas serranas foram alvo de vários estudos científicos (FERRAZ et al., 1998; RODAL et al., 1998; SALES et al., 1998; MOURA; SAMPAIO, 2001; RODAL; NASCIMENTO, 2002; MELO; RODAL, 2003; RODAL et al., 2005; PEREIRA et al., 2010; NASCIMENTO et al., 2012), os quais onde apontam inestimável valor biológico.

As condições de fertilidade e de disponibilidade hídrica das matas de brejo atraíram historicamente agricultores que ali implantaram lavouras, atividades estas que exercem forte pressão antrópica, resultando na fragmentação das mesmas (VASCONCELOS SOBRINHO, 1971; SALES et al., 1998). A fragmentação florestal causa sérias conseqüências aos ecossistemas, provocando alterações na composição e na estrutura das comunidades (TERBORGH; BOZA, 2002). Segundo Barbosa et al. (2004)

estas fitofisionomias foram profundamente alteradas pela ação antrópica, principalmente devido à atividade agrícola. Essas formações encontram-se representadas por fragmentos restritos a locais de difícil acesso, ou formam remanescentes com áreas isoladas, formando capoeiras em estágios iniciais de sucessão ecológica.

Estudos sobre a caracterização florística e estrutural em matas serranas no brejo paraibano tiveram início com o trabalho de Mayo; Fevereiro (1982), posteriormente foram publicados outros trabalhos sobre matas de brejos no Estado da Paraíba (BARBOSA et al., 2004; CAVALCANTI; TABARELLI, 2004; PORTO et al., 2004; ANDRADE et al., 2006; OLIVEIRA et al., 2006; MARQUES et al., 2014).

Considerando a importância das matas de brejos ou florestas serranas como relicto do ecossistema atlântico nordestino em ambientes alterados, o presente trabalho teve como objetivo ressaltar a importância do conhecimento de sua biota e processos ecológicos referentes à sucessão ecológica, como forma a contribuir com a lacuna de informações sobre restauração ecológica e biodiversidade local.

MATERIAL E MÉTODOS

Descrição da região estudada

O trabalho foi desenvolvido no Parque Estadual Mata do Pau Ferro, município de Areia (6° 58' S e 35° 42' W), localizado no brejo paraibano (MMA, 2020b; SUDEMA, 2020). O “brejo de Areia” é o mais representativo do nordeste oriental, o que decorre da orientação quase perpendicular à escarpa da Borborema, posição que favorece precipitações pluviométricas devido à direção dos alísios de sudeste (BARBOSA et al., 2004). O clima da região é classificado como: As (quente e úmido), de acordo com a classificação de Köppen, precipitação média de 1.500 mm.ano⁻¹, altitude varia em torno de 400 a 600 m e a temperatura média anual de 24 ° C (BRASIL, 1972). A área de estudo apresenta altitude variável entre 400 a 600 m de altitude, coberta por vegetação do tipo Floresta Ombrófila Aberta de terras altas (BARBOSA et al., 2004).

Seleção das áreas, coleta e análise de dados

Foram selecionados seis fragmentos inseridos no município de Areia - PB, localizados a uma distância variando de 4 a 6 km do núcleo urbano. Os fragmentos apresentaram aproximadamente 05 hectares, pertencendo a propriedades particulares, onde foram inventariados de acordo com sua idade através do histórico de uso, considerando o tempo de abandono. Foram classificados em fragmentos de 15 anos como Grupo I (F15 = F1 e F2), 25 anos – Grupo II (F25 = F3 e F4) e 35 anos – Grupo III (F35 = F5 e F6). Página | 2131

No F15, o primeiro situado no sítio Cantinho do Brejo, localizado entre as coordenadas 6° 57' 13,0" S e 35° 40' 38,0" W, sofreu corte raso há cerca de 30 anos e durante 15 anos foram exploradas culturas anuais, quando então abandonadas.. O segundo no Engenho Jussara, localizado entre as coordenadas 6° 57' 30,6" S e 35° 41' 0,55" W, sofreu desmatamento cerca de 60 anos com a implantação do café, cana-de-açúcar e outras culturas tradicionais. Há cerca de 15 anos cessaram as atividades agrícolas e a área entrou em progressivo processo de regeneração natural.

No F25, o primeiro situado no Engenho Mineiro nas coordenadas 6° 58,51' 15,0" S e 35° 43' 16,6" W, neste fragmento foi cultivado café, cana-de-açúcar e culturas tradicionais por cerca de 25 anos atrás, contudo foram abandonadas as práticas agrícolas e o mesmo voltou a recompor-se. O segundo fragmento no Engenho Jussara nas coordenadas 6° 57' 38,6" S e 35° 41' 8,2" W, registrando um histórico similar ao primeiro fragmento.

No F35, o primeiro situado no Centro de Ciências Agrárias - CCA, *Campus* II da Universidade Federal da Paraíba, sob coordenadas geográficas 6° 57,88' 5,0" S e 35° 43,03' 0" W, destinado à preservação permanente, onde há 35 anos não se tem registro de desmatamento, e até o momento sem atividades agrícolas. No segundo fragmento, localizado no Engenho Mundo Novo entre as coordenadas 6° 57' 11,1" S e 35° 40' 36,0" W, também sem registro de desmatamento, com vegetação bem desenvolvida e com alguns sinais de perturbação antrópica.

Em cada fragmento foram plotadas, aleatoriamente, 12 parcelas de 10 x 20 m totalizando uma área amostrada de 14.400 m², no período de junho de 2005 a janeiro de 2006. Cada parcela foram medidos os DAP \geq 5 cm (Diâmetro a Altura do Peito) e altura total dos indivíduos arbóreo-arbustivos amostrados. Foram confeccionadas exsicatas, de

acordo com a metodologia descrita por Mori et al. (1989) e depositadas no Herbário Jayme Coelho de Moraes (EAN) no Centro de Ciências Agrárias (CCA) pertencente à Universidade Federal da Paraíba (UFPB). A identificação das espécies foi comparada com espécimes identificados no EAN e consultas a especialistas. Famílias e espécies foram classificadas de acordo com as normas da APG IV (2016). Foram estimados os parâmetros fitossociológicos segundo Müeller-Dombois; Ellenberg (1974). Na análise dos dados foi utilizado o Software Mata Nativa (CIENTEC, 2003). A comparação da similaridade florística entre as áreas foi utilizado Cluster Analysis Dendrogram através do Software PC – ORD Versão 4.14 (1997), montando matrizes qualitativas (presença e ausência de espécies) utilizando como Coeficiente o Índice de Jaccard pelo método de Ligação Simples (UPGMA). Página | 2132

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Florística

No levantamento florístico foram identificados no total 3.018 indivíduos arbóreo-arbustivos pertencentes a 29 famílias, 54 gêneros e 57 espécies (Tabela 1). Estes valores são semelhantes aos encontrados por Rodal et al. (2005), (53 espécies arbóreas) em brejo de altitude em Borborema, Pernambuco e por Melo; Rodal (2003) em uma floresta serrana em Garanhuns - PE (69 espécies). Por outro lado são inferiores aos valores encontrados por Oliveira et al. (2006), no Parque Estadual Mata do Pau-Ferro no município de Areia - PB (90 espécies). A maior riqueza florística encontrada por aqueles autores pode ser explicada pelo tamanho da área estudada, pois a referida unidade de conservação abrange 600 hectares.

Nos fragmentos estudados foram identificados 922 indivíduos, pertencentes a 22 famílias, 33 gêneros e 34 espécies (F15), 1.025 distribuídos em 28 famílias, 48 gêneros e 50 espécies (F25) e nos fragmentos de 35 anos foram registrados 1.071 indivíduos distribuídos em 28 famílias, 51 gêneros e 53 espécies (Tabela 1). A tendência de maior riqueza das comunidades mais antigas, também, foi constatada por Souza et al. (2002) e Ribas et al. (2003), que constataram maior riqueza e complexidade em remanescentes de floresta ombrófila densa e em floresta estacional semidecidual nos Estados do Espírito Santo e Minas Gerais, respectivamente, e por Oliveira et al. (2006) também nestas

mesmas áreas. Mesmo não tendo sido acompanhada a dinâmica do processo sucessional, estes trabalhos retratam bem as mudanças estruturais e de diversidade, que ocorreram em ambiente florestais ao longo do tempo.

Algumas espécies mostraram-se indiferentes ao processo sucessional, para as condições estudadas, embora outras já revelem tendências de saída ou, de ingresso, dos ambientes em estágio sucessional mais avançado. *Schefflera morototoni* e *Cupania oblongifolia* apresentaram populações relativamente estáveis nos três ambientes; *Tapirira guianensis* e *Thyrsodium spruceanum* foram mais abundantes nos fragmentos mais jovens (F15 e F25); *Hymenaea courbaril* e *Xylopia frutescens* começaram a surgir em F25. Possivelmente, é de relevância considerar que 35 anos não é ainda um tempo suficientemente longo para que comunidades florestais se estabeleçam na condição clímax, ainda registrando cortes seletivos nos referidos fragmentos estudados, o que demonstra a pressão exercida sobre os ecossistemas locais.

As famílias que apresentaram maior número de espécies foram Fabaceae (10), Anacardiaceae (5), Myrtaceae e Sapindaceae (4) e Rubiaceae (3) (Tabela 1). Estas famílias também são representativas na Floresta Atlântica de Terras Baixas (BARBOSA, 1996; AMAZONAS; BARBOSA, 2011) e nas Florestas Montanas (AGRA et al., 2004; BARBOSA et al., 2004; CUNHA et al., 2013). As Famílias com baixos número de indivíduos nos fragmentos de F25 e F35, tais como: Fabaceae com 29 indivíduos, Salicaceae (28), Malvaceae (24), Annonaceae (20), Verbenaceae (11) e Chrysobalanaceae (4) (Tabela 1), permite inferir sobre o possível caráter tardio dessas espécies, as quais possivelmente dependeriam de condições microambientais mais propícias ao seu desenvolvimento, condições estas que estariam começando a surgir em F35. Este padrão também foi evidenciado por Oliveira et al. (2004, 2008), comparando bordas de fragmentos e interior de floresta madura, bem como o efeito da rarificação de árvores na floresta atlântica nordestina.

As espécies *Anacardium occidentale*, *Acrocomia intumescens*, *Campomanesia aromatica*, *Coccoloba* sp., *Handroanthus serratifolius*, *Moquilea* sp., *Pterogynenitens*, *Spondias mombin*, *Vismia guianensis*, apresentaram pequenas populações em praticamente todos os grupos (Tabela 1). Estas espécies podem ser consideradas raras uma vez que apresentam poucos indivíduos em diversos levantamentos florístico-fitosociológicos efetuados em disjunções de Mata Atlântica, no Estado da Paraíba (BARBOSA et al., 2004; AGRA et

al., 2004), além de serem espécies heliófitas, habitando bordas de florestas e/ou ambientes abertos.

Por outro lado, chama-se a atenção para *Bowdichia virgilioides*, *Brosimum guianense*, *Byrsonima sericea*, *Cupania oblongifolia*, *C. impressinervia*, *Eschweilera ovata*, *Guapira opposita*, *Himatanthus phagedaenicus*, *Inga ingoides*, *Ocotea glomerata*, *Protium heptaphyllum*, *Schefflera morototoni*, *Tapirira guianensis* e *Thyrsodium spruceanum* que representaram neste estudo como sendo muito frequentes e abundantes nos três grupos cronológicos. A ocorrência destas espécies é bastante típico nas florestas de baixada e montanas paraibanas, já supracitados. De acordo com Oliveira et al. (2004), analisando o efeito de bordas em fragmentos florestais do domínio atlântico no Estado de Alagoas, registraram a ocorrência das mesmas espécies nas bordas de matas ou em corpos florestais em estágio inicial de sucessão. Em bancos de dados de plantas do Brasil, estas espécies tem ampla distribuição nas mais diferentes regiões e ecossistemas brasileiros (SPECIESLINK, 2020; FLORA DO BRASIL, 2020).

Vale mencionar que, segundo dados do Flora do Brasil (2020), *Erythroxylum paufferrense* apesar de ter uma população estável na área de estudo, está categorizada como espécie “em perigo” de extinção por ter ocorrência restrita aos Estados de Alagoas, Bahia, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe. Já espécies exóticas como *Citrus sinensis* “laranjeira” foi registrada nos três grupos de fragmentos (F15, F25 e F35) e *Eucalyptus citriodora* “eucalipto” apenas no F35, sugerindo que no passado possivelmente estes remanescentes passaram por diferentes ciclos de cultivos.

Estrutura

A diversidade florística dos fragmentos, determinada pelo índice de diversidade Shannon (H') apresentou valores de 2,55 para F15, 3,12 para F25 e 3,57 nos fragmentos de 35 anos. Estes valores assemelham-se aos encontrados por Oliveira et al. (2006) para vegetação de capoeiras com 7, 15 e 20 anos de sucessão ecológica ($H' = 2,2; 3,1$ e $3,5$, respectivamente) A equitabilidade (J') encontrada nos fragmentos estudados F15 (0,72), F25 (0,79) e F35 (0,89) revela maior uniformidade na distribuição das espécies nos locais com estágios mais avançados.

Pela análise de similaridade entre os fragmentos estudados, verifica-se entre a formação de 03 grupos: um Grupo reunindo F15, outro reunindo F25, juntamente com um dos fragmentos de F35. O fragmento F6 (F35) foi o mais distinto do ponto de vista florístico (Figura 1). Os dois fragmentos de 15 anos foram os mais semelhantes entre si, o que era de esperar, também, para os demais. Porém, trata-se de remanescentes relativamente jovens e, além disso, estas não são áreas rigorosamente protegidas, o que as tornam vulneráveis à ação antrópica, interferindo no processo sucessional e na dinâmica das espécies (RIBAS et al., 2003). Página | 2135

Foram registradas as densidades de 1.920; 2.135 e 2.231 indivíduos/ha⁻¹ nos fragmentos F15, F25 e F35, respectivamente (Tabela 2). Dados semelhantes foram encontrados por Oliveira (2002) estudando florística e estrutura em Mata atlântica em floresta secundária com 30 anos, encontraram uma densidade foi de 2.217 ind.ha⁻¹. Os maiores valores de densidade observados para F25 e F35, talvez se expliquem pelas perturbações que essas áreas ainda sofrem, com retirada de árvores adultas, abrindo clareiras e surgindo novos indivíduos, fazendo com que a vegetação não se estabilize.

As áreas basais registradas para os Grupos foram: 8,53 m².ha⁻¹ (F15); 19,41 m².ha⁻¹ (F25) e 31,01 m².ha⁻¹ (F35) [Tabela 2]. Informações semelhantes foram registradas por Oliveira (2002) encontrou 5,6 m².ha⁻¹; 26,3 m².ha⁻¹ e 32,4 m².ha⁻¹ em capoeiras com 5, 25 e 50 anos no Rio de Janeiro e Oliveira et al. (2006) registraram 2,5 m².ha⁻¹, 11,6 m².ha⁻¹ e 37,6 m².ha⁻¹, para diferentes ambientes em brejos de altitude, no Estado da Paraíba. O baixo valor da área basal em F15 é compreensível, uma vez que a maioria dos indivíduos presentes neste Grupo apresenta baixa distribuição diamétrica. A altura média em F15 foi de 10,76 m, F25 com 13,68 m e em F35 com 16,46 m. Os valores da altura média encontrados no presente estudo são compatíveis com aqueles registrados para esta tipologia florestal em outros trabalhos. De acordo com Oliveira et al. (2004) fragmentos em estágios iniciais de regeneração ou mesmo ambientes de borda, alturas e 'daps' (diâmetro da altura do peito) médios sempre são inferiores a ambientes de interior e estágios médios a avançados de regeneração.

Os Valores de de Importância (VIs) mais representativos para os três Grupos estudados foram Anacardiaceae (F15 = 36,08%; F25 = 27,91% e F35 = 19,29%), Fabaceae (F15 = 12,66%; F25 = 11,3% e F35 = 15,74%), e Myrtaceae (F15 = 6%; F25 = 4,42% e F35 = 4,3%). os VIs encontrados dessas famílias foram similares aos valores encontrados por Oliveira et al. (2006). O aparecimento destas famílias em ambientes

mais desenvolvidos revela que estas, apresentam uma ampla distribuição nos brejos nordestinos (PAULA et al., 2004).

As quatro espécies que apresentaram maiores VIs em F15 foram: *Tapirira guianensis* (19,24%), *Thyrsodium spruceanum* (16,66%), *Attalea oleifera* (6,71%), *Inga ingoides* (6,2%), respectivamente. Em F25, as espécies de maiores VIs foram: *T. guianensis* (15,22%), *T. spruceanum* (12,65%), *Protium heptaphyllum* (9,75%) e *Himatanthus phagedaenicus* (14,03%). Para o F35 foram: *T. guianensis* (7,98%), *T. spruceanum* (7,22%), *Eucalyptus citriodora* (6,63%) e *Bowdichia virgilioides* com 4,63% (Tabela 2).

Nos três Grupos estudados, observa-se uma maior dominância das espécies *T. guianensis* e *T. spruceanum*, cujos VIs encontrados decresce à medida que aumenta o estágio sucessional da vegetação. A importância destas espécies pioneiras em F15 confirma o estágio inicial do processo de sucessão ecológica nestes ambientes, confirmando com os estudos realizados por Oliveira (2002) e Oliveira et al. (2004, 2008). Constatou-se que espécies dominantes em F15 não foram as mesmas em F25, bem como em F35. As espécies *Simarouba versicolor*, *Tapirira guianensis*, *Thyrsodium spruceanum* e *Miconia cinnamomifolia*, embora ocorrendo nos três ambientes, apresentaram VIs diferentes para cada situação. Por outro lado *Miconia cinnamomifolia* apresentou maior VI em F35, revelando um caráter tardio. As espécies *Tapirira guianensis* e *Thyrsodium spruceanum* são espécies pioneiras e, portanto devem diminuir ainda mais de importância nas comunidades, à medida que prevalecerem as condições ambientais típicas dos estágios sucessionais mais avançados.

Desse modo, pode-se afirmar que os fragmentos de 35 anos apresentaram maior riqueza de famílias, gêneros e espécies, bem como a maior área basal, em relação aos demais, mostrando que a diversidade e a biomassa tendem a serem maiores em comunidades sucessionalmente mais evoluídas. Os resultados obtidos subsidiam o conhecimento do processo sucessional avançado ou em floresta madura, bem como sobre a função dos fragmentos florestais em conservar metapopulações e, por conseguinte, propiciar o fluxo genético no contexto estudado.

Tabela 1. Lista florística das espécies amostradas nos fragmentos de Floresta Ombrófila Aberta estudados no município de Areia-PB, organizadas por nomes populares e número de indivíduos em cada grupo de fragmento. Legenda: F15 = Grupo de fragmentos de quinze anos; F25 = Grupo de fragmentos de vinte e cinco anos e F35 = Grupo de fragmentos de trinta e cinco anos.

Família / Espécie	Nome popular	Grupo		
		F15	F25	F35
Anacardiaceae				
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Caju	1	-	-
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Sete Cascas	-	10	51
<i>Spondias mombin</i> L.	Cajá	-	1	1
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Cupiúba	185	157	81
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	Caboatã Branca	257	171	112
Annonaceae				
<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Embira	-	4	16
Apocynaceae				
<i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson	Lagarteiro	36	46	51
<i>Malouetia cestroides</i> (Nees ex Mart.) Müll. Arg.	Leiteiro	1	5	9
Araliaceae				
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al.	Sambacuim	36	26	27
Arecaceae				
<i>Acrocomia intumescens</i> Drude	Macaíba	1	-	2
<i>Attalea oleifera</i> Barb. Rodr.	Pindoba	15	-	24
Bignoniaceae				
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	Pau d'arco	-	3	-
Boraginaceae				
<i>Cordia</i> sp.	Gargaúba	6	10	4
Burseraceae				
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Almécega	25	89	24
Chrysobalanaceae				
<i>Moquilea</i> sp.	Oiticica do brejo	-	1	3
Clusiaceae				
<i>Clusia paralicola</i> G. Mariz	Pororoca	3	7	5
Erythroxylaceae				

NEVES, Cynthia Maria de Lyra; ANDRADE, Leonaldo Alves de; OLIVEIRA, Franciêdo Xavier de; FÉLIX, Leonardo Pessoa; OLIVEIRA, Marcondes Albuquerque de; VILLAR, Flávia Cartaxo Ramalho

<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.	Cocão	14	5	8
<i>Erythroxylum paufferrense</i> Plowman	Guarda orvalho	7	35	6
Fabaceae				
<i>Albizia polycephala</i> Benth. Killip ex Record	Camuzé	1	17	35
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Sucupira	25	29	34
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	-	9	13
<i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd.	Ingá	67	46	42
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	Madeira nova	-	-	7
<i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poir.) Kunth ex DC.	Piaca	-	6	13
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	Sabiá	-	-	36
<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby	Bordão de velho	11	15	20
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Espinheiro Preto	-	5	17
Indeterminada 1	Pau D'anta	-	12	17
Hypericaceae				
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	Lacre	3	1	3
Lamiaceae				
<i>Vitex polygama</i> Cham.	Maria preta	-	2	9
Lauraceae				
<i>Ocotea glomerata</i> (Nees) Mez	Louro preto	6	9	14
Lecythidaceae				
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Miers	Embiriba	10	19	2
Malpighiaceae				
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Murici	22	11	24
Malvaceae				
<i>Eriotheca macrophylla</i> (K.Schum.) A. Robyns	Munguba	21	1	4
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutamba	-	8	16
<i>Luehea ochrophylla</i> Mart.	Pereiro	2	6	15
Melastomataceae				
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Cinzeiro	5	14	41
<i>Miconia</i> sp.	Pau sangue	-	12	18
Moraceae				
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Quirí	57	33	10
<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich.	Barbalho	-	2	8

NEVES, Cynthia Maria de Lyra; ANDRADE, Leonaldo Alves de; OLIVEIRA, Franciêdo Xavier de; FÉLIX, Leonardo Pessoa; OLIVEIRA, Marcondes Albuquerque de; VILLAR, Flávia Cartaxo Ramalho

Myrtaceae*Campomanesia aromatica* (Aubl.) Griseb.

Guabiraba

2

1

6

Eucalyptus citriodora Hook.

Eucalipto

-

-

67

Myrcia sp.

Cupuna

37

40

26

Psidium guineensis Sw.

Araçá

4

3

-

Nyctaginaceae*Guapira opposita* (Vell.) Reitz

João mole

13

9

17

Polygonaceae*Coccoloba* sp.

Cabaçu

-

1

7

Rubiaceae*Coutarea hexandra* (Jacq.) K. Schum.

Quina-quina

-

2

12

Genipa americana L.

Genipapo

-

3

12

Randia armata (Sw.) DC.

Espinho de cruz

-

2

7

Rutaceae*Citrus sinensis* (L.) Osbeck

Laranjeira

3

3

6

Salicaceae*Casearia sylvestris* Sw.

Carniceira

-

5

22

Sapindaceae*Allophylus puberulus* (Cambess.) Radlk.

Estraladeira

-

6

20

Cupania oblongifolia Mart.

Caboatã

30

39

22

C. impressinervia Acev.-Rodr.

Caboatã de rêgo

-

5

10

Talisia esculenta (Cambess) Radlk

Pitomba

2

7

2

Simaroubaceae*Simarouba versicolor* A. St. Hil.

Paraíba

12

27

6

Urticaceae*Cecropia palmata* Willd.

Embaúba

2

43

5

Verbenaceae*Vitex polygama* Cham.

Maria Preta

-

2

9

Total

922

1.025

1.071

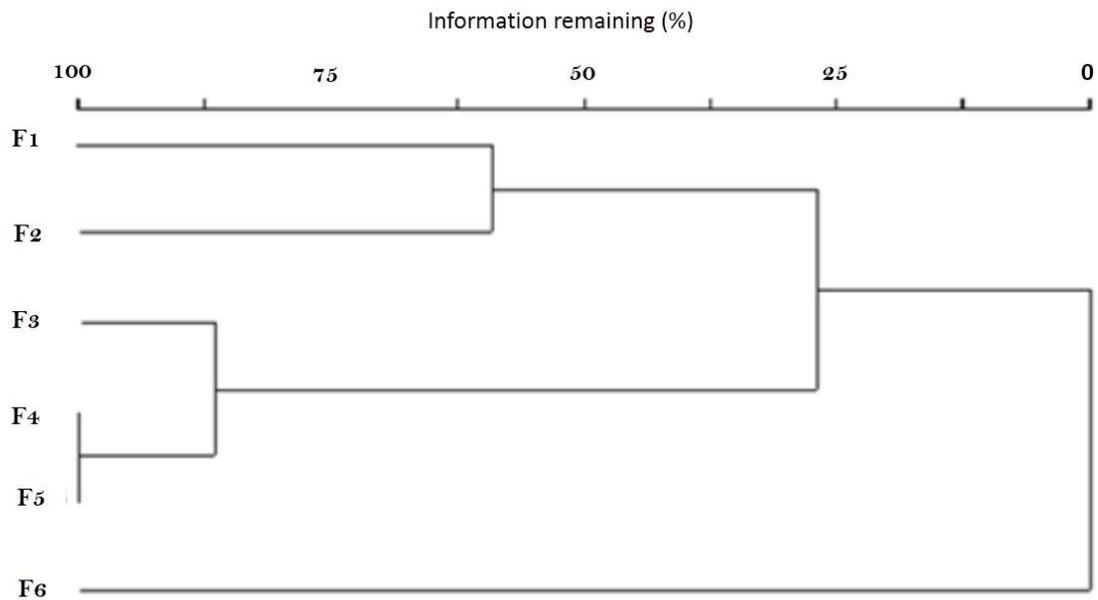


Figura 1. Dendrograma de similaridade entre os fragmentos estudados, utilizando como Coeficiente o Índice de Jaccard. Legenda: F1 e F2 = Fragmentos de 15 anos; F3 e F4 = Fragmentos de 25 anos e F5 e F6 = Fragmentos de 35 anos.

NEVES, Cynthia Maria de Lyra; ANDRADE, Leonaldo Alves de; OLIVEIRA, Franciêdo Xavier de; FÉLIX, Leonardo Pessoa; OLIVEIRA, Marcondes Albuquerque de; VILLAR, Flávia Cartaxo Ramalho

Tabela 2. Espécies de maior valor de importância (VI) nos fragmentos de Floresta Ombrófila Aberta estudados, Areia – PB. Legenda: DA = Densidade Absoluta, DR = Densidade Relativa, FA = Frequência Absoluta, FR = Frequência Relativa, DoA = Dominância Absoluta, DoR = Dominância Relativa e VI = Valor de Importância

Espécie	Fragmentos de quinze anos							Fragmentos de vinte e cinco anos						Fragmentos de trinta e cinco anos							
	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	VI	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	VI	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	VI
<i>Acrocomia intumescens</i>	2,08	0,11	4,17	0,35	0,013	0,07	0,54	-	-	-	-	-	-	-	4,17	0,19	8,33	0,56	0,215	0,33	1,07
<i>Albizia polycephala</i>	2,08	0,11	4,17	0,35	0,005	0,03	0,49	10,42	0,49	12,5	0,94	0,054	0,13	1,56	72,92	3,27	1,401	2,17	41,67	2,78	8,21
<i>Anacardium occidentale</i>	2,08	0,11	4,17	0,35	0,016	0,09	0,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Astronium fraxinifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	20,83	0,98	8,33	0,62	0,315	0,78	2,38	108,3	4,86	37,5	2,5	2,883	4,46	11,82
<i>Attalea oleifera</i>	31,25	1,63	41,67	3,52	2,663	14,99	20,13	-	-	-	-	-	-	-	50	2,24	45,83	3,06	2,819	4,36	9,66
<i>Bowdichia virgilioides</i>	52,08	2,71	50	4,23	1,592	8,96	15,9	60,42	2,83	54,17	4,06	1,859	4,6	11,49	70,83	3,17	41,67	2,78	5,121	7,93	13,88
<i>Brosimum guianense</i>	118,75	6,18	70,83	5,99	0,624	3,51	15,68	68,75	3,22	58,33	4,37	0,916	2,27	9,86	20,83	0,93	33,33	2,22	0,359	0,56	3,71
<i>Byrsonima sericea</i>	45,83	2,39	62,5	5,28	0,516	2,9	10,57	22,92	1,07	33,33	2,5	1,807	4,47	8,04	52,08	2,33	50	3,33	1,132	1,75	7,42
<i>Campomanesia aromatica</i>	4,17	0,22	8,33	0,7	0,023	0,13	1,05	2,08	0,1	4,17	0,31	0,01	0,03	0,44	12,5	0,56	20,83	1,39	0,228	0,35	2,3
<i>Casearia sylvestris</i>	-	-	-	-	-	-	-	10,42	0,49	4,17	0,31	0,111	0,27	1,07	47,92	2,15	25	1,67	0,71	1,1	4,91
<i>Cecropia palmata</i>	4,17	0,22	8,33	0,7	0,06	0,34	1,26	89,58	4,2	25	1,87	0,841	2,08	8,15	10,42	0,47	20,83	1,39	0,183	0,28	2,14
<i>Citrus sinensis</i>	6,25	0,33	12,5	1,06	0,073	0,41	1,79	6,25	0,29	8,33	0,62	0,033	0,08	1	12,5	0,56	25	1,67	0,12	0,19	2,41
<i>Clusia paralicola</i>	6,25	0,33	12,5	1,06	0,029	0,16	1,55	14,58	0,68	12,5	0,94	0,2	0,49	2,11	10,42	0,47	20,83	1,39	0,234	0,36	2,22
<i>Cordia</i> sp.	12,5	0,65	25	2,11	0,358	2,02	4,78	20,83	0,98	29,17	2,19	0,49	1,21	4,38	8,33	0,37	12,5	0,83	0,127	0,2	1,4
<i>Coutarea hexandra</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	1,12	12,5	0,83	0,462	0,71	2,67
<i>Cupania oblongifolia</i>	62,5	3,25	41,67	3,52	0,282	1,58	8,36	81,25	3,8	50	3,75	0,414	1,02	8,58	45,83	2,05	41,67	2,78	1,378	2,13	6,97
<i>Cupania impressinervia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,83	0,93	16,67	1,11	0,629	0,97	3,02
<i>Eriotheca macrophylla</i>	43,75	2,28	41,67	3,52	0,514	2,89	8,69	2,08	0,1	4,17	0,31	0,018	0,04	0,45	8,33	0,37	8,33	0,56	0,14	0,22	1,15
<i>Erythroxylum deciduum</i>	29,17	1,52	37,5	3,17	0,151	0,85	5,54	10,42	0,49	20,83	1,56	0,292	0,72	2,77	16,67	0,75	25	1,67	0,308	0,48	2,89
<i>Erythroxylum pauferrense</i>	14,58	0,76	16,67	1,41	0,048	0,27	2,44	72,92	3,41	58,33	4,37	0,355	0,88	8,67	12,5	0,56	16,67	1,11	0,245	0,38	2,05
<i>Eschweilera ovata</i>	20,83	1,08	20,83	1,76	0,076	0,43	3,27	39,58	1,85	41,67	3,12	0,717	1,77	6,75	-	-	-	-	-	-	-
<i>Genipa americana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	1,12	20,83	1,39	0,577	0,89	3,4

SUCESSÃO ECOLÓGICA EM FRAGMENTOS FLORESTAIS SERRANOS, PARAÍBA, BRASIL

ECOLOGICAL SUCCESSION IN MOUNTAIN FOREST FRAGMENTS, PARAÍBA, BRAZIL

NEVES, Cynthia Maria de Lyra; ANDRADE, Leonaldo Alves de; OLIVEIRA, Franciêdo Xavier de; FÉLIX, Leonardo Pessoa; OLIVEIRA, Marcondes Albuquerque de; VILLAR, Flávia Cartaxo Ramalho

<i>Guapira opposita</i>	27,08	1,41	37,5	3,17	0,178	1	5,58	18,75	0,88	25	1,87	1,308	3,23	5,99	35,42	1,59	41,67	2,78	1,427	2,21	6,57
<i>Guazuma ulmifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,33	1,49	33,33	2,22	0,928	1,44	5,15
<i>Himatanthus phagedaenicus</i>	75	3,9	75	6,34	0,423	2,38	12,62	93,75	4,39	75	5,62	1,505	3,72	13,74	106,3	4,76	45,83	3,06	1,673	2,59	10,41
<i>Hymenaea courbaril</i>	-	-	-	-	-	-	-	27,08	1,27	20,83	1,56	1,823	4,51	7,34	18,75	0,84	20,83	1,39	1,551	2,4	4,63
<i>Inga ingoides</i>	139,58	7,27	87,5	7,39	0,702	3,95	18,61	95,83	4,49	45,83	3,44	0,719	1,78	9,7	87,5	3,92	45,83	3,06	1,127	1,75	8,72
<i>Lonchocarpus sericeus</i>	-	-	-	-	-	-	-	12,5	0,59	4,17	0,31	0,179	0,44	1,34	27,08	1,21	16,67	1,11	0,574	0,89	3,21
<i>Luehea ochrophylla</i>	4,17	0,22	8,33	0,7	0,028	0,16	1,08	-	-	-	-	-	-	-	31,25	1,4	25	1,67	0,521	0,81	3,87
<i>Malouetia cestroides</i>	2,08	0,11	4,17	0,35	0,031	0,18	0,64	10,42	0,49	16,67	1,25	0,107	0,27	2	18,75	0,84	12,5	0,83	0,345	0,53	2,21
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	10,42	0,54	20,83	1,76	0,046	0,26	2,56	29,17	1,37	37,5	2,81	0,323	0,8	4,98	85,42	3,83	45,83	3,06	2,088	3,23	10,12
<i>Miconia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	25	1,17	8,33	0,62	0,338	0,84	2,63	39,58	1,77	20,83	1,39	0,673	1,04	4,2
<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75	3,36	33,33	2,22	0,883	1,37	6,95
<i>Myrcia</i> sp.	77,08	4,01	58,33	4,93	0,336	1,89	10,84	83,33	3,9	75	5,62	0,791	1,96	11,48	56,25	2,52	50	3,33	0,896	1,39	7,24
<i>Ocotea glomerata</i>	12,5	0,65	20,83	1,76	0,157	0,88	3,29	-	-	-	-	-	-	-	29,17	1,31	25	1,67	0,846	1,31	4,28
<i>Protium heptaphyllum</i>	52,08	2,71	58,33	4,93	0,231	1,3	8,94	183,3	8,59	79,17	5,94	2,411	5,96	20,49	50	2,24	50	3,33	1,556	2,41	7,98
<i>Psidium guineensis</i>	8,33	0,43	12,5	1,06	0,03	0,17	1,66	6,25	0,29	12,5	0,94	0,042	0,1	1,33	-	-	-	-	-	-	-
<i>Randia armata</i>	-	-	-	-	-	-	-	4,17	0,2	4,17	0,31	0,077	0,19	0,7	14,58	0,65	16,67	1,11	0,701	1,08	2,85
<i>Samanea tubulosa</i>	22,92	1,19	20,83	1,76	0,091	0,51	3,47	-	-	-	-	-	-	-	41,67	1,87	33,33	2,22	1,17	1,81	5,9
<i>Schefflera morototoni</i>	75	3,9	58,33	4,93	0,688	3,87	12,71	54,17	2,54	70,83	5,31	1,56	3,86	11,71	58,33	2,61	54,17	3,61	2,48	3,84	10,06
<i>Senegalia polyphylla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35,42	1,59	29,17	1,94	1,041	1,61	5,14
<i>Simarouba versicolor</i>	25	1,3	37,5	3,17	0,126	0,71	5,18	56,25	2,63	37,5	2,81	2,952	7,3	12,75	12,5	0,56	20,83	1,39	0,373	0,58	2,53
<i>Talisia esculenta</i>	4,17	0,22	8,33	0,7	0,009	0,05	0,97	14,58	0,68	8,33	0,62	0,34	0,84	2,15	4,17	0,19	8,33	0,56	0,031	0,05	0,79
<i>Tapirira guianensis</i>	385,42	20,07	100	8,45	5,186	29,19	57,71	327,1	15,32	91,67	6,87	9,487	23,47	45,66	168,8	7,56	79,17	5,28	7,161	11,08	23,93
<i>Thyrsodium spruceanum</i>	535,42	27,87	100	8,45	2,426	13,65	49,98	356,3	16,68	95,83	7,19	4,589	11,35	35,22	233,3	10,46	83,33	5,56	3,655	5,66	21,67
<i>Vismia guianensis</i>	6,25	0,33	12,5	1,06	0,037	0,21	1,59	2,08	0,1	4,17	0,31	0,026	0,06	0,47	6,25	0,28	12,5	0,83	0,103	0,16	1,27
<i>Xylopia frutescens</i>	-	-	-	-	-	-	-	8,33	0,39	8,33	0,62	0,143	0,35	1,37	33,33	1,49	12,5	0,83	0,899	1,39	3,72

CONCLUSÕES

Os fragmentos em processo sucessional mais avançado (25 e 35 anos) apresentaram maior diversidade (H'), biomassa (Área basal) e equitabilidade. Mesmo considerando que 35 anos não é um tempo suficiente para que florestas tropicais estabilizem o processo sucessional, observou-se que algumas espécies já apresentavam tendências de estabilidade, regressão ou progressão populacional, à medida que aumenta a idade dos fragmentos.

As espécies *Cupania oblongifolia*, *Hymenaea courbaril*, *Schefflera morototoni*, *Tapirira guianensis*, *Thyrsodium spruceanum*, *Xylopia frutescens* ocorreram significativamente em todos os habitats, além de apresentarem ampla distribuição no país. Por esta razão, são consideradas pioneiras e podem permanecer em estágios sucessionais mais avançados, podendo ser indicadas para recuperação de áreas degradadas. Por outro lado, chama atenção *Erythroxylum pauferrense* que mesmo freqüente nos ambientes estudados é considerada uma espécie ameaçada, com distribuição geográfica restrita na floresta Atlântica nordestina, ressaltando a importância da preservação destes maciços florestais como detentor de patrimônio biológico, genético e ecológico.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES pelo auxílio financeiro parcialmente concedido; Aos proprietários das áreas estudadas: Sra. Maria Aparecida (Sítio Cantinho do Brejo), Sr. Chateaubriand (Engenho Jussara), Sr. Haroldo e Sra. Silvia Barreto (Engenho Mineiro), Sr. Roberto Cunha Lima (Engenho Mundo Novo) e ao Centro de Ciências Agrárias - UFPB por viabilizarem a execução deste estudo.

REFERÊNCIAS

1. AGRA, M. de F., BARBOSA, M. R. de V., STEVENS, W. D. 2004. Levantamento florístico preliminar do Pico do Jabre, Paraíba, Brasil. p. 123-138. In: PÔRTO, K. C.; CABRAL, J. J. P.; TABARELLI, M. (Orgs.) *Brejos de altitude*

- em Pernambuco e Paraíba: História Natural, Ecologia e Conservação*. Brasília, Ministério do Meio Ambiente – MMA, Série Biodiversidade 9. 2004. 324p.
2. AMAZONAS, N. T., BARBOSA, M. R. V. Levantamento florístico das angiospermas em um remanescente de floresta atlântica estacional na microbacia hidrográfica do rio Timbó, João Pessoa, Paraíba. *Revista Nordestina de Biologia*, v. 2, n. 20, p. 67-78, 2011.
 3. ANDRADE, L. A., OLIVEIRA, F. X., NASCIMENTO, I. S., FABRICANTE, J. R., SAMPAIO, E. V. S. B., BARBOSA, M. R. V. Análise florística e estrutural de matas ciliares ocorrentes em brejo de altitude no município de Areia, Paraíba. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 1, p. 31-40, 2006.
 4. ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP IV - APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, v. 181, n. 1, p. 1-20, 2016.
 5. BARBOSA, M. R. V., AGRA, M. de F., SAMPAIO, E. V. de S. B., CUNHA, J. P. da, ANDRADE, L. A. de. 2004. Diversidade florística da Mata de Pau Ferro, Areia, Paraíba. p. 111-122. In: PÔRTO, K. C., CABRAL, J. J. P., TABARELLI, M. (Orgs.) *Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: História Natural, Ecologia e Conservação*. Brasília, Ministério do Meio Ambiente – MMA, Série Biodiversidade 9. 2004. 324p.
 6. BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. *Levantamento exploratório, reconhecimento de solos do Estado da Paraíba*. Rio de Janeiro. MA/Conta/Usaid/Sudene, Boletim Técnico, 15, 670p., 1972.
 7. CAVALCANTI, D., TABARELLI, M. Distribuição das plantas amazônico-nordestinas no centro de endemismo Pernambuco: brejos de altitude vs. Florestas de terras baixas. p. 285-296. In: PÔRTO, K. C., CABRAL, J. J. P., TABARELLI, M. (Orgs.) *Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: História Natural, Ecologia e Conservação*. Brasília, Ministério do Meio Ambiente – MMA, Série Biodiversidade 9. 2004. 324p.
 8. CIENTEC. *Mata Nativa: Sistema para análise fitossociológica e elaboração de planos de manejo de florestas nativas*. São Paulo, 126 p., 2003.
 9. CUNHA, M. C. L., SILVA-JÚNIOR & LIMA, R. B. A flora lenhosa na Floresta Estacional Semidecidual Montana do Pico do Jabre, PB. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 8, n. 1, p. 130-136, 2013.
 10. FERRAZ, E. M. N., RODAL, M. J. N., SAMPAIO, E. V. S. B., PEREIRA, R. C. A., Composição florística em trecho de vegetação de caatinga e brejo de altitude na região do Vale do Pajeú, Pernambuco. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 21, p. 7-15, 1998.
 11. FLORA DO BRASIL. *Família Erythroxylaceae*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB7725>. Acesso: 01 Jun. 2020.
 12. FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. *Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica [2017-2018]*. Disponível em <http://www.sosma.org.br>. Acesso: 01 Jun. 2020.
 13. MARQUES, A. L., SILVA, J. B., SILVA, D. G. Refúgios úmidos do semiárido: um estudo sobre o Brejo de Altitude de Areia - PB. *Geotemas*, v. 4, n. 2, p. 17-31, 2014.

14. MAYO, S. J., FEVEREIRO, V. P. *Mata-do-Pau-Ferro: A pilot study of thr Brejo Forest of Paraíba, Brasil*. Kew: Royal Botanic Gardens, 29p. 1982.
15. MELO, J. I. M., RODAL, M. J. N. Levantamento florístico de um trecho de floresta serrana no planalto de Garanhuns, Estado de Pernambuco. *Acta Scientiarum: Biological Sciences*, v. 25, n. 1, p. 173-178, 2003.
16. Ministério do Meio Ambiente – MMA. *Mata Atlântica*. Disponível em <http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlantica>. Acesso: 01 Jun. 2020a.
17. Ministério do Meio Ambiente – MMA. *Cadastro Nacional de Unidades de Conservação: Parque Estadual Mata do Pau Ferro*. Disponível em <http://www.sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio&relatorioPadrao=true&idUc=901>. Acesso: 01 Jun. 2020b.
18. MORI, S. A., SILVA, L. A. M., LISBOA, G., CORADIN, L. *Manual de manejo do herbário fanerogâmico*. 2ª ed. Ilhéus, Centro de Pesquisas do Cacau. 104p, 1989.
19. MOURA, F. P. B., SAMPAIO, E. V. S. B. Flora lenhosa de uma mata serra semidecídua em Jataúba, Pernambuco. *Revista Nordestina de Biologia*, v. 15, n. 1, p. 77-89, 2001.
20. MÜELLER-DOMBOIS, D., ELLENBERG, H. *Aims and methods of vegetation ecology*. John Wiley and Sons, New York. 547p., 1974.
21. NASCIMENTO, L. M., RODAL, M. J. N., SILVA, A. G. Florística de uma floresta estacional no Planalto da Borborema, nordeste do Brasil. *Rodriguésia*, v. 63, n. 2, p. 429-440, 2012.
22. OLIVEIRA, F. X., ANDRADE, L. A., FÉLIX, L. P. Comparações florísticas e estruturais entre comunidades de Floresta Ombrófila Aberta com diferentes idades, no município de Areia, Paraíba. *Acta Botânica Brasílica*, v. 20, n. 4, p. 861-873, 2006.
23. OLIVEIRA, M. A., GRILLO, A. S., TABARELLI, M. Forest edge in the Brazilian Atlantic Forest: drastic changes in tree species assemblages. *Oryx*, v. 38, n. 4, p. 385-394, 2004.
24. OLIVEIRA, M. A., SANTOS, A. M. M., TABARELLI, M. Profound impoverishment of the large-tree stand in a hyper-fragmented landscape of the Atlantic forest. *Forest Ecology and Management*, v. 256, p. 1910-1917, 2008.
25. OLIVEIRA, R. R. Ação antrópica e resultantes sobre a estrutura e composição da Mata Atlântica na Ilha Grande, RJ. *Rodriguésia*, v. 53, n. 82, p. 33-58, 2002.
26. PAULA, A. de, SILVA, A. F. da, MARCO JÚNIOR, P. de, SANTOS, F. A. M. dos, SOUZA, A. L. de. Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma floresta estacional semidecidual, Viçosa, MG, Brasil. *Acta Botânica Brasílica*, v. 18, n. 3, p. 407-423, 2004.
27. PC – ORD Versão 4.14. *Cluster Analysis Dendrogram – Coeficiente de Jaccard pelo método de ligação simples*. 1997.
28. PEREIRA, R. C. A., SILVA, J. A., BARBOSA, J. I. S. Flora de um “Brejo de Altitude” de Pernambuco: reserva ecológica da Serra Negra. *Anais do Instituto Agrônomo de Pernambuco*, v. 7, p. 286-304, 2010.
29. PESSOA, S. V. A., GUEDES-BRUNI, R. R., KURTZ, B. C. Composição florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de um trecho secundário de floresta montana na Reserva Ecológica de Macaé de Cima. p. 148-167. In: LIMA, H. C., GUEDES-BRUNI, R. R. (Orgs.) *Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica*. Rio de Janeiro, Instituto Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1997. 345p.

30. PORTO, K. C., CABRAL, J. J. P., TABARELLI, M. *Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba, História Natural, Ecologia e Conservação*. Brasília, Ministério do Meio Ambiente – MMA, série Biodiversidade 9, 2004, 324p.
31. RIBAS, R. F., NETO, J. A. A., SILVA, A. F., SOUZA, A. L. Composição florística de dois trechos em diferentes etapas serais de uma floresta estacional semidecidual em Viçosa, Minas Gerais. *Revista Árvore*, v. 27, n. 6, p. 821-830, 2003. Página | 2146
32. RODAL, M. J. N., ANDRADE K. V. de A., SALES, M. F., GOMES, A. P. S. Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buíque, Pernambuco. São Paulo. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 58, n. 3, p.517-526, 1998.
33. RODAL, M. J. N., NASCIMENTO, L. M. Levantamento florístico da floresta serrana da reserva biológica de Serra Negra, mesorregião de Itaparica, Pernambuco, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 16, n. 4, p. 481-500, 2002.
34. RODAL, M. J. N., SALES, M. F., SILVA, M. J. da, SILVA, A. G. da. Flora de um Brejo de Altitude na escarpa oriental do planalto da Borborema, PE, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 19, n. 4, p. 843-858, 2005.
35. SALES, M. F., MAYO, S. J., RODAL, M. J. N. 1998. *Plantas vasculares das Florestas Serranas de Pernambuco: um checklist da flora ameaçada dos Brejos de Altitude, Pernambuco, Brasil*. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 1998.
36. 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*, v. 26, n. 4, p. 411-419, 2002.
37. SPECIESLINK - *Herbário Virtual da Flora e dos Fungos*. 2020. Disponível em <http://www.splink.org.br>. Acesso: 01 Jun. 2020.
38. Superintendência de Administração do Meio Ambiente - SUDEMA. 2020. *Unidades de Conservação Estaduais da Paraíba*. Disponível em <http://sudema.pb.gov.br/unidades-de-conservacao-1>. Acesso: 01 Jun. 2020.
39. TAVARES, M. C. G., RODAL, M. J. N., MELO, A. L., LUCENA, M. F. A. Fitossociologia do componente arbóreo de um trecho de floresta montana do Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho, Caruaru, Pernambuco. *Naturalia*, v. 25, p. 243-270, 2000.
40. TERBORGH, J., BOZA, M. A. Internationalization of nature conservation. pp. 383-394. In: TERBORGH, J. VAN SCHAIK, C.P., DAVENPORT, L., RAO, M. (Orgs.) *Making Parks Work. Strategies for Preserving Tropical Nature*. Washington, DC, USA. Island Press, 2002.
41. VASCONCELOS SOBRINHO, J. *As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização*. CONDEPE, Recife: 441p., 1971.
42. World Conservation Monitoring Center – WCMC. *Global Biodiversity: Status of the Earths Living Resources*. Chapman & Hall, London: 585p.,1992.