



FLORA E ESTRUTURA DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL MONTANA NOS ESTADOS DA PARAÍBA E PERNAMBUCO

Maria do Carmo Learth CUNHA^{1*}, Manoel Cláudio da SILVA JÚNIOR²

¹Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba, Brasil.

²Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brasil

*E-mail: c.learth@uol.com.br

Recebido em março/2014; Aceito em junho/2014.

RESUMO: Este estudo objetivou determinar afinidades entre esta e outras 17 comunidades florestais de Pernambuco e Paraíba. Foram realizadas classificação por UPGMA e TWINSpan; teste t de Mantel para testar a influência das distâncias geográficas na similaridade entre as comunidades e análise de espécies indicadoras de habitats. Testou-se a hipótese de que a isoietas de 1.000 mm separa florestas úmidas das secas. Os resultados evidenciaram o grupo das florestas úmidas (FU) representadas por Ombrófilas Submontanas e Estacionais de Terras Baixas e o das florestas secas (FS) incluindo as Estacionais Montanas e de Transição Savana Estépica-Florestas Montanas, com similaridade entre as fitofisionomias relacionadas às distâncias geográficas entre elas. A heterogeneidade florística apontou similaridade mediana de Sørensen de 0,21. A isoietas de 1.000 mm e o número de meses secos são condições ecológicas que explicam e corroboram as diferenças nos padrões florísticos encontrados. O estudo apontou dez espécies com preferências significativas pelas fitofisionomias testadas, exceto para as Florestas Estacionais Semidecíduas Montanas. Os baixos níveis de similaridade com as comunidades florestais comparadas apontam a singularidade florística e estrutural na Floresta Estacional Semidecidual Montana do Pico do Jabre.

Palavras chave: análise de similaridade, teste t de Mantel, espécies indicadoras de habitat.

FLORA AND STRUCTURE OF SEASONAL SEMIDECIDUOUS MONTANE FOREST IN PARAIBA AND PERNAMBUCO STATES

ABSTRACT: This study aimed to assess affinities among that and 17 other forest communities in Paraíba and Pernambuco. It was used UPGMA, TWINSpan analysis, Mantel's t test to assess geographical distance influences in similarities between communities and analysis to detect habitat indicator species. The hypothesis that suggests that the 1.000 mm isohyet split humid and dry forests in the Northeast region was tested. Results pointed out a Wet Forest (FU) group including Submontane Ombrophilous and Low Land Seasonal Forests, and a Dry Group (FS) which included Montane Seasonal Forests and Savanna-montane Forest Transition areas. The floristic heterogeneity showed 0.21 Sørensen average similarities. The 1.000 mm isohyet and the number of dry months explained the floristic patterns established. Mantel's t test showed that similarities were related to geographical distances. The indicator species analyses pointed out ten species with significant preference to the phyto physiognomy tested, except for Seasonally Dry Montane Forests. The low similarity levels with all forest communities compared pointed out the floristic singularity registered at the Pico do Jabre Montane Seasonal Forest.

Keywords: similarity analysis, Mantel's T test, habitat indicator species.

1. INTRODUÇÃO

O clima da Mata Atlântica, do paralelo 3° ao 30° de latitude sul, varia do equatorial úmido ao temperado, a altitude de zero até 2.900 m assim como o tipo e profundidade do solo e temperatura média do ar. Na longitude, Florestas Estacionais vegetam mais no interior, segundo variações na precipitação (OLIVEIRA-FILHO; FONTES, 2000).

A similaridade florística entre fragmentos de Mata Atlântica foi abordada em escala nacional, regional ou macrorregional e local (OLIVEIRA-FILHO; FONTES, 2000; MOURA; SAMPAIO, 2001; RODAL; NASCIMENTO, 2002; ANDRADE et al., 2004; FERRAZ et al., 2004; MACHADO et al., 2004; RODAL; NASCIMENTO, 2006; NASCIMENTO; RODAL, 2008; RODAL et al., 2008), que constataram diferenças entre

florestas úmidas pluviais e decíduas. Gradientes florísticos ocorrem segundo disponibilidade de água, variações na temperatura com a latitude e altitude e fertilidade do solo, com substituição de florestas sempre-verdes por Semidecíduas e depois decíduas. As Florestas Estacionais Semidecíduas têm status de altamente ameaçadas com flora e ecologia ainda pouco conhecidas.

No Nordeste, Florestas Estacionais ocorrem na transição entre a Mata Atlântica costeira e a Caatinga interiorana ou na zona semi-árida nos cumes das serras, as Florestas Montanas. Estudos florísticos apontam baixa similaridade entre Florestas Montanas no Nordeste, e os fragmentos resultantes das mudanças climáticas passadas contêm subconjunto de espécies, sob diferentes condições físicas, modulando as diferenças florísticas. A comparação entre floras mostra maior semelhança com a proximidade entre si e baixa similaridade com a vegetação da Caatinga (MOURA; SAMPAIO, 2001).

Condições abióticas diversas, em áreas montanhosas resultam em padrões variáveis na riqueza e formas de vida (RODAL et al., 2005a; FERRAZ et al., 2004; RODAL; NASCIMENTO, 2002), embora diferenças florístico-estruturais entre Matas Secas e Florestas Úmidas no Nordeste ocorram mesmo sobre condições climáticas semelhantes (LOPES et al., 2008). Condições geomorfológicas também contribuem para a dissimilaridade, e, quando na mesma unidade geomorfológica, dissimilaridades ocorrem devido à distância geográfica entre estas, com efeito secundário do clima (LIMA et al., 2009).

As relações entre as Florestas Estacionais Semidecíduas Montanas e de Terras Baixas, Ombrófilas Montanas e de Terras Baixas e a Caatinga ainda permanecem em aberto, com poucas relações florísticas detectadas (RODAL; NASCIMENTO, 2002; FERRAZ et al., 2004; RODAL; NASCIMENTO, 2006; LOPES et al., 2008; NASCIMENTO; RODAL, 2008).

Andrade-Lima (1981) propôs a isoietia de 1000 mm/ano como o limite máximo abaixo do qual ocorreriam as formações florestais secas no Nordeste. Rodal et al., (2008) corroborou este limite e acrescentou o número de oito meses secos por ano como fator importante na separação entre florestas secas e úmidas no Nordeste.

A partir da hipótese que a isoietia de 1000mm e oito meses secos por ano separam florística e estruturalmente as florestas secas e úmidas no Nordeste, são objetivos deste trabalho verificar a similaridade florística entre a Floresta Estacional Semidecidual Montana do Pico do Jabre e outras fitofisionomias florestais na Paraíba e em Pernambuco e avaliar se as relações florísticas encontradas respondem a variações geográficas e climáticas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As florestas incluídas na análise foram classificadas de acordo com Rodal et al. (2008) que considera florestas úmidas aquelas com precipitação anual maior que 1.000 mm, distribuída de forma que resulte em menos de oito meses com precipitação inferior a 100 mm e as secas aquelas cuja precipitação anual é menor que 1.000 mm, com mais de oito meses secos no ano. Uma lista da flora arbórea foi compilada a partir de 18 levantamentos florísticos e fitossociológicos produzidos em 17 áreas de

Mata Atlântica *sensu lato* e *sensu stricto* (OLIVEIRA-FILHO; FONTES, 2000) nos estados de Pernambuco (11) e Paraíba (7) (Figura 1). Foram incluídas as fitofisionomias: Floresta Estacional Semidecidual Montana (ESM) e de Terras Baixas (ETB), Floresta Ombrófila Submontana (OSM), Floresta Atlântica Costeira (FA) e área de Transição (T) entre a vegetação da Caatinga e Floresta Estacional Semidecidual Montana, na microrregião do Curimataú Oriental e no Agreste da Paraíba. As características geográficas e climáticas de cada área estão contidas na Tabela 1. As categorias de elevação foram: Florestas de Terras Baixas < 100 m, Florestas Submontanas de 100 a 600 m e Florestas montanas com > 600 m.

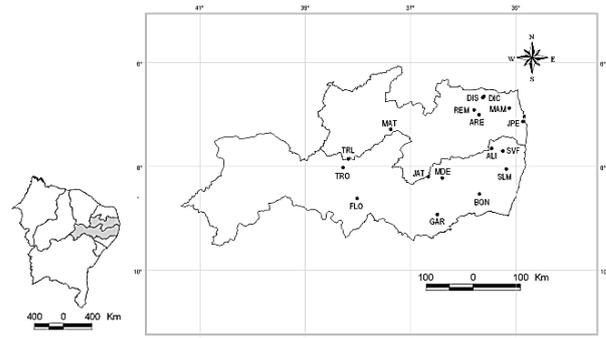


Figura 1. Região Nordeste do Brasil e as áreas incluídas na análise, nos estados da Paraíba e Pernambuco.

Na lista florística final, que considerou os indivíduos arbóreos, foram reunidos os levantamentos realizados na Reserva Biológica de Serra Negra (RODAL; NASCIMENTO, 2002; 2006) e na Mata do Toró (RODAL et al., 2005 b; ANDRADE; RODAL, 2004), resultados de uma única área geográfica. A organização por famílias foi feita de acordo com o sistema do Angiosperm Phylogeny Group III. As variáveis geográficas utilizadas foram altitude, distância de cada área ao oceano e a distância das áreas entre si, tomadas a partir da latitude e longitude, posicionadas e medidas no Google Earth, que não considera o relevo. Os dados de altitude foram obtidos da literatura.

2.1. Análise de Similaridade Florística

A matriz inicial incluiu 493 espécies, e, com a exclusão das espécies presentes em uma única área e daquelas não identificadas ao nível de espécie, resultou na matriz final com 208 espécies. A análise da similaridade florística foi feita com base no índice de Sørensen. A média das similaridades de Sørensen foi calculada para cada localidade e a mediana para a análise geral. Assim a avaliação incluiu similaridade média acima, igual ou abaixo da mediana geral, com emprego do programa MVSP (Multivariate Statistical Package).

2.2. Análise de Classificação

A interpretação da similaridade florística entre 17 áreas foi realizada por meio de análise de agrupamento, baseado no índice de Similaridade de Sørensen e da associação entre as áreas, pelo método de média de grupo (UPGMA). O dendrograma produzido expressa as relações de similaridade entre áreas. A classificação por TWINSpan (Two-Way Indicator Species Analysis) foi

feita com os dados estruturais, a partir de levantamentos fitossociológicos realizados em 13 das 17 áreas utilizadas nas análises florísticas (Tabela 1), com os valores da densidade relativa das espécies. Os níveis de corte para as falsas espécies foram mantidos em 0; 2; 5; 10 e 20 cujos grupos gerados foram considerados com significado ecológico quando os autovalores foram iguais ou superiores a 0,3.

2.3. Efeito da distância geográfica

Para avaliar a relação entre a similaridade florística e a distância geográfica entre as áreas foi realizado o teste de Mantel, empregando o programa PC-ORD versão 5.0. Foram utilizadas as matrizes da similaridade de Jaccard entre áreas e a matriz das distâncias geográficas entre pares de áreas (LIMA et al., 2009). O teste de Monte Carlo, baseado em 1000 permutações aleatórias foi aplicado para avaliar a significância do teste t de Mantel.

2.4 Análise de espécies indicadoras

Foi realizada análise de espécies indicadoras para determinar preferências por habitats. Para tanto se combinou a densidade absoluta e fidelidade de ocorrência (frequência) em grupos determinados de unidades amostrais, classificados por habitat. Foram calculados os Valores Indicativos (VI) para cada espécie dentro de cada grupo, testados pelo teste de Monte Carlo. Considerou-se indicadora de qualquer habitat aquela espécie com o maior VI e quando a significância do teste de Monte Carlo foi superior a 95%. A análise foi realizada pelo programa PC-ORD for Windows versão 5.0. Neste caso foi excluída a única área de Mata Atlântica (MA), pois o teste pressupõe repetição de habitats (DUFRENE; LEGENDRE, 1997). A matriz secundária conteve a variável categórica fitofisionomias (habitats), usualmente empregada para a definição dos grupos de espécies indicadoras. A matriz principal conteve 244 espécies presentes nas 16 áreas nas fitofisionomias estudadas excluídas de Mata Atlântica Costeira.

Tabela 1. Características geográficas e climáticas para as áreas dos 19 levantamentos florísticos (17 áreas) incluídos na análise florística, em Pernambuco (PE) e Paraíba (PB).

Localidades	Altitude (m)	Distância da Costa (km)	Nº Meses Secos	Ppt anual (mm)	Fitofisionomia	Referências
Maturéia (MAT) - PB	1167	286	7-8	800-1000	ESM	Este trabalho*
Areia (ARE) - PB	600	97	4	1450	OSM	Andrade et al. 2006*
João Pessoa (JPE) - PB	45	5	1 - 3	1500-1700	MA	Barbosa 1996*
Madre de Deus (MDE) - PE	900	161	6 - 8	948	ESM	Nascimento; Rodal 2008*
São Vicente Ferrer (SVF) - PE	420	45	2 - 3	1103	OSM	Lopes et al. 2008*
Aliança (ALI) - PE	150	72	5	1059	ESTB	Lopes et al. 2008*
São Lourenço da Mata (SLM) - PE	< 100	36	6	1300	ESTB	Rodal et al. 2005b; Andrade; Rodal 2004*
Floresta (FLO) - PE	800-900	324	6	900	ESM	Rodal; Nascimento 2006*; 2002
Garanhuns (GAR) - PE	963	146	6-8	788	ESM	Melo; Rodal 2003
Jatáuba (JAT) - PE	1020-1120	192	5	764	ESM	Moura; Sampaio 2001
Bonito (BON) - PE	400-500	76	5	1310	OSM	Rodal et al. 2005a
Remígio (REM) - PB	596	103	>6	700	T	Pereira et al. 2002*
Mamanguape (MAM) - PB	35	25	6	1634	MA	Pereira; Alves 2006
Dona Inês-Seró (DIS) - PB	480	71	>6	750	T	Xavier 2009 (Seró)*
Dona Inês-Caboclo (DIC) - PB	360	74	>6	750	T	Xavier 2009 (Caboclo)*
Triunfo-Lagoa Nova (TRL) - PB	1100	369	5	1260	ESM	Ferraz et al. 2003 (1100m)*
Triunfo-Olho D'água (TRO) - PE	900	374	6	1066	ESM	Ferraz et al. 2003 (900m)*

ESM = Floresta Estacional Semidecidual Montana; OSM = Floresta Ombrófila Submontana; MA = Mata Atlântica costeira; ESTB = Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas; T = Áreas de Transição entre Caatinga e Floresta Montana; *levantamentos considerados para as análises.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Flora e distribuição de espécies

Nos 19 (17 áreas) levantamentos foram amostradas 64 famílias, 246 gêneros e 493 espécie. A família mais rica foi Fabaceae com 89 espécies (Mimosoideae 42, Caesalpinoideae 21, Cercidae 3 e Faboideae 23), seguida por Myrtaceae (45), Rubiaceae (26), Euphorbiaceae (19) e Sapotaceae (17). Estas cinco famílias representaram 40% do total de espécies presentes nas áreas.

Os gêneros mais ricos foram *Eugenia* (17 espécies), *Erythroxylum* (13), *Inga* (11), *Myrcia* (10) e *Miconia* e *Pouteria* com 9 espécies cada. Estes gêneros representaram 35% da riqueza de espécies nas áreas estudadas.

Nenhuma espécie esteve presente em todos os levantamentos. As espécies com maior frequência foram *Cupania revoluta* que ocorreu em 11 áreas (64,7%); *Albizia polycephalla*, *Cynophalla flexuosa*, *Casearia sylvestris* e *Handroanthus impetiginosus* em 10 (58,8%); *Ceiba glaziovii* e *Guapira opposita* em nove (52,9 %) e *Cordia trichotoma*, *Randia nitida* e *Myrcia sylvatica* em oito áreas (47,1%).

3.2. Análise de similaridade florística

A similaridade de Sørensen (Figura 2) apresentou mediana geral de 0,214, bastante abaixo dos 0,5 considerados em literatura como o nível acima do qual as similaridades são consideradas altas (KENT; COKER, 1996). A análise mostrou que a Floresta Estacional Semidecidual Montana no Pico do Jabre (MAT) apresentou a segunda maior média (0,26) de similaridade com as demais áreas. Por outro lado, a área Madre de Deus (MDE) foi a mais distinta com similaridade média de 0,158.

A similaridade mediana calculada em separado para cada fitofisionomia, foi de 0,27 entre as Florestas Estacionais Semidecíduas Montanas, de 0,30 entre as Florestas Ombrófilas Montanas, de 0,53 entre Florestas Estacionais Semidecíduas de Terras Baixas, 0,47 entre Matas Atlânticas Costeiras e 0,46 entre Áreas de Transição. A similaridade entre a área de Remígio (Transição - T) e Brejo de Madre de Deus (ESM) e Dona Inês-Caboclo (T) e São Vicente Ferrer (OSM) foram nulas, ou seja, sem qualquer espécie em comum. As maiores similaridades 67%, 58% e 53% ocorreram entre as áreas de Transição (DIS e DIC), entre as Florestas

semiárida. Estas conexões florísticas, entretanto, ainda não estão claramente entendidas (RODAL et al., 2008a). Os padrões aqui detectados são consistentes com a interpretação dos dados de precipitação e quantidade de meses secos.

O grupo das Florestas Secas, onde se situa a Floresta Estacional Semidecidual Montana do Pico do Jabre, foi formado por Florestas Estacionais Semidecíduas Montanas (MAT, FLO, JAT, TRL, TRO, e GAR) e áreas de Transição entre Caatinga e Florestas Montanas (DIS, DIC e REM). A área de Garanhuns (GAR), descrita por Melo; Rodal (2003) com histórico de ocupação por monocultura cafeeira e alto índice de perturbação antrópica foi isolada das demais. Nos subgrupos formados, o primeiro incluiu as áreas de transição DIS, DIC e REM, que apresentam os menores índices pluviométricos; o segundo uniu as áreas de Triunfo (TRL e TRO), com diferenças de altitude de 200 m e distantes de 21 Km entre si e o último foi formado pelas áreas MAT, FLO e JAT, as cinco últimas todas Florestas Estacionais Semidecíduas Montanas.

As ligações de similaridade entre os subgrupos das Florestas Estacionais Semidecíduas Montanas se dão sempre abaixo de 50% de similaridade, o que reforça as diferenças florísticas entre elas. Este foi o padrão também encontrado nos estudos de Ferraz et al. (2004), que explicou a ordenação das Florestas Montanas de acordo com a altitude e número de meses secos, diferentemente de Florestas de Terras Baixas, ordenadas de acordo com a latitude e precipitação.

O grupo de Florestas Secas (GAR, DIC, DIS, REM, TRO, TRL, JAT, FLO, MAT) apresentou 46 espécies exclusivas às mesmas, excluídas as espécies que ocorrem em uma única área, com 12 delas registradas no Pico do Jabre: *Aspidosperma pyrifolium*, *Cereus jamacaru*, *Manihot glaziovii*, *Myrciaria floribunda*, *Zanthoxylum rhoifolium*, *Parapiptadenia zehntneri*, *Syagrus oleracea*, *Cassia ferruginea*, *Croton urticifolius*, *Jatropha mollissima*, *Myracrodruon urundeuva* e *Piptadenia stipulacea*. Dentre estas, três são indicadoras de Floresta Ombrófilas Montanas de Pernambuco (*Cassia ferruginea*, *Piptadenia stipulacea* e *Zanthoxylum rhoifolium*) (FERRAZ et al., 2004). Dentre estas, alguns gêneros foram incluídos por Rodal et al. (2008a) como indicadores de áreas secas (*Cereus*, *Croton*, *Jatropha*, *Manihot*, *Myracrodruon* e *Zanthoxylum*) e de áreas secas das encostas oeste da Borborema (*Myrciaria*, *Syagrus*) com *Zanthoxylum* posicionado em ambos os grupos. Destas 46 espécies exclusivas, três ocorreram somente na área do Pico do Jabre – *Byrsonima nitidifolia*, *Oureatea hexasperma* e *Trema micrantha*.

A Floresta Estacional Semidecidual Montana do Pico do Jabre apresentou 20 espécies exclusivas, quando comparadas todas as espécies das 17 áreas e incluindo as de ocorrência restrita a uma única área: *Senegalia polyphylla*, *Acnistius arboreascens*, *Bakeridesia pickerii*, *Calisthene microphylla*, *Campomanesia viatoris*, *Casearia aculeata*, *Chloroleucon dumosum*, *Cordia globosa*, *Eugenia aff. brejoensis*, *Eugenia ligustrina*, *Ficus gardneriana*, *Hyptis martiusii*, *Luetzelburgia auriculata*, *Physalis pubescens*, *Pisonia tomentosa*, *Poecilanthus falcata*, *Rhamnidium molle*, *Roupala cearensis*, *Simaba ferruginea* e *Solanum americanum*.

Destas, há cinco gêneros indicadores de áreas úmidas e de serras interioranas (*Campomanesia*, *Casearia*, *Ficus*, *Rhamnidium* e *Roupala*) e um de áreas secas (*Acacia*) (RODAL et al. 2008).

Constatou-se que as áreas de FS têm pouca similaridade entre si (exceto pelos pares já descritos DIS-DIC e TRL-TRO), e esta similaridade se dá pela ocorrência de espécies de distribuição ampla tanto em outras fitofisionomias do Brasil, como *Albizia polycephalla*, *Casearia sylvestris*, *Randia nitida*, *Senna macranthera*, *Handroanthus impetiginosus* e *Zanthoxylum rhoifolium*, como na região Nordeste, o caso de *Allophylus laevigatus*, *Cynophalla flexuosa* e *Ceiba glaziovii*.

Os dados revelam a complexidade das similaridades florísticas das áreas de FS agrupadas, que contêm espécies e gêneros de áreas úmidas e secas. Parte destas áreas são Florestas Estacionais Semidecíduas Montanas, que contêm em seu conjunto florístico espécies de Florestas Ombrófilas e Florestas Semidecíduas (FERRAZ et al., 2004). No entanto, atualmente, cada área tem flora distinta, com diferenças determinadas por fatores como precipitação e altitude tanto da localidade como da região, a condição de exposição da montanha aos ventos úmidos, o tipo e profundidade do solo e a distância da costa (LOPES et al., 2008; RODAL; NASCIMENTO, 2006; FERRAZ et al., 2004). Além destes fatores, o número de meses secos, com precipitação inferior a 100 mm também tem importância na flora presente em áreas secas e úmidas, como sugerido por Rodal et al. (2008)

A singularidade da flora na Floresta Estacional Semidecidual Montana do Pico do Jabre foi bem ilustrada pela composição de espécies típicas do domínio Atlântico, Florestas Ombrófilas e Semidecíduas como também da Caatinga. No entanto, constatou-se a ausência de famílias típicas de florestas úmidas tropicais como Lauraceae, Myricaceae, Lecythidaceae, Annonaceae, Elaeocarpaceae e Violaceae, tal qual encontrado por Moura; Sampaio (2001) em Floresta Estacional Semidecidual Montana de Pernambuco.

A consideração do conjunto dos dados florísticos no Pico do Jabre, evidenciou o caráter intermediário da flora local com ligações florísticas mais fortes com as Florestas Secas (FS), e mais fracas com as Florestas Úmidas (Ombrófilas Montanas ou Florestas Estacionais Semidecíduas de Terras Baixas). A isoietia de 1.000 mm e o número de meses secos foram condições ecológicas que corroboraram com Andrade-Lima (1981) e Rodal et al. (2008) para as diferenças nos padrões florísticos encontrados.

3.4. Classificação florístico-estrutural por TWINSPLAN

A análise de TWINSPLAN com base nos dados florístico-estruturais, apresentou a mesma tendência observada na a análise de agrupamento por UPGMA, ou seja, com as áreas de Florestas Secas (FS) separando-se das úmidas (FU). *Ceiba glaziovii* e *Cynophalla flexuosa* foram as espécies indicadoras do grupo FS e *Myracrodruon urundeuva* classificada como preferencial deste grupo. As três espécies são típicas de Florestas Decíduas e de áreas de Caatinga, e dentre elas apenas *C. flexuosa* teve importância florístico-estrutural no Pico do Jabre (10ª posição em IVI). Do mesmo modo que na

análise florística, as espécies de áreas secas é que têm maior peso na divisão estrutural das áreas. Na análise florístico-estrutural também se observa o caráter plástico de *Albizia polycephalla* e *Handroanthus serratifolius*, classificadas como não preferencial entre áreas úmidas e secas.

A subdivisão das áreas de FS separa as áreas de Transição (T) das Florestas Estacionais Semidecíduas Montanas (ESM) e aí se percebe a influência das espécies típicas das áreas secas: *Myracrodruon urundeuva* e *Coutarea hexandra* são preferenciais e *Handroanthus impetiginosus* é a indicadora do subgrupo das áreas de

Transição, que estão mais sujeitas a seca. Por outro lado, as espécies preferenciais das Florestas Estacionais Semidecíduas Montanas (MAT, FLO, TRL, TRO), *Myrcia fallax* e *Maytenus obtusifolia* não tiveram ocorrência no Pico do Jabre, embora ocorram outras espécies dos mesmos gêneros. Rodal et al. (2008) classificou o gênero *Myrcia* como indicador de florestas úmidas e/ou florestas montanas interioranas e *Maytenus* como indicador de florestas úmidas no Nordeste. Dentre as espécies classificadas como indicadores e preferenciais das FU, apenas *Cupania revoluta* foi registrada no Pico do Jabre, sem importância estrutural (Figura 4).

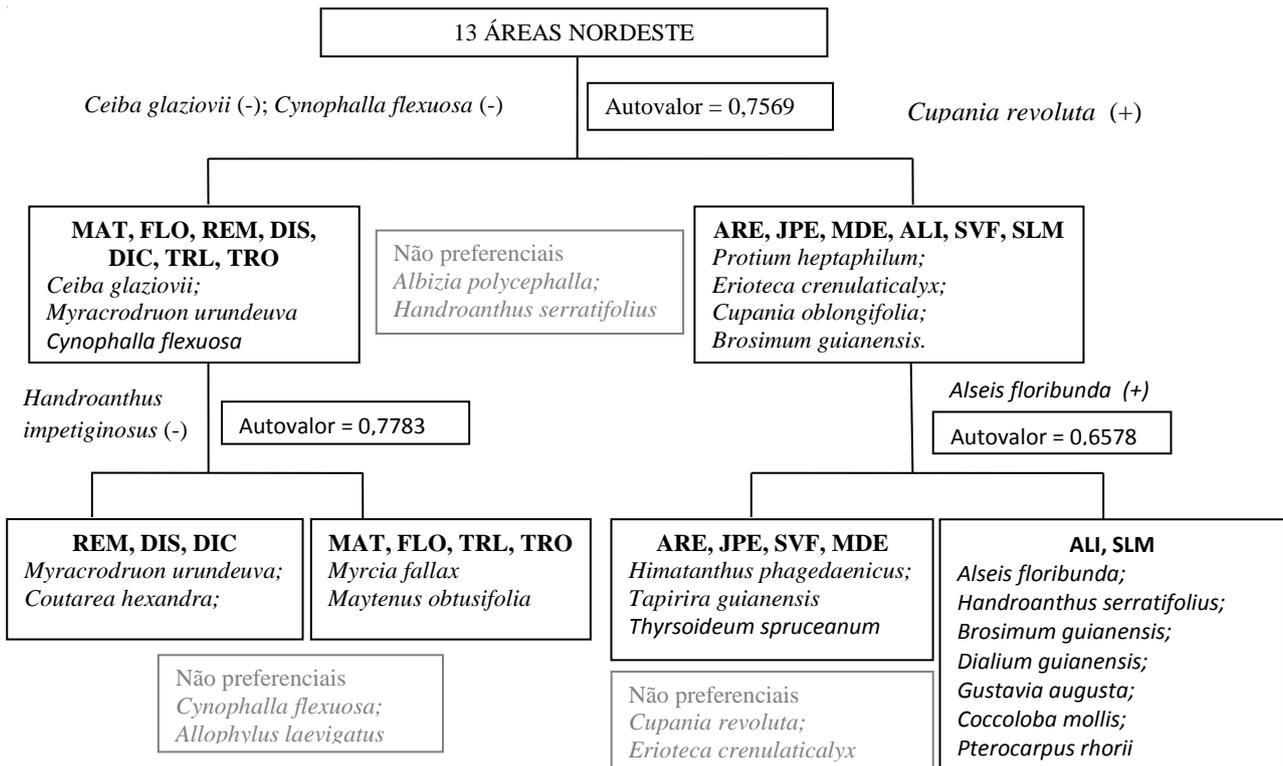


Figura 4. Classificação por TWINSpan de 13 áreas de florestas nos estados de Pernambuco e Paraíba.

3.5. Distâncias geográficas e similaridade florística

O resultado do teste de Mantel foi significativo ($p < 0,05$) e indica que a distância geográfica pode influenciar diretamente nas dissimilaridades florístico-estruturais entre as localidades. Isto significa que quanto menor a distância geográfica entre as áreas, maior a similaridade florístico-estrutural. As relações florísticas anotadas para MDE (Floresta Estacional Semidecidual Montana) agrupada com as florestas úmidas, tal qual para TRL e TRO agrupadas com as áreas secas foram interpretadas como resultado da distância geográfica entre as fitofisionomias. Esta associação direta entre distância geográfica e dissimilaridade florístico-estrutural está de acordo com a distribuição restrita das espécies e a existência de gradientes ambientais. Nascimento; Rodal (2008) já sugeriam o efeito da distância geográfica na semelhança estrutural entre áreas de florestas no Nordeste, com base em análise de agrupamento. No entanto, Lima et al. (2009) encontrou padrão diferente quanto ao efeito da distância geográfica na similaridade entre Floresta Montana Decídua no Ceará e outras de

formações de fisionomia florestal e não-florestal nos estados do PI, BA, RN e PE, todas em áreas sedimentares.

A Floresta Estacional Semidecidual Montana do Pico do Jabre (MAT) tem baixa semelhança florística e estrutural com as outras áreas estudadas, mas ficou agrupada com as áreas geográficas mais próximas: FLO, TRL e TRO. Nenhuma espécie ocorreu em todas as quatro áreas, enquanto *Randia nitida*, *Cynophalla flexuosa*, *Albizia polycephalla*, *Myrcia fallax* e *Maytenus obtusifolia* estiveram presentes em três delas, as duas últimas sem registro no Pico do Jabre. Vinte e nove espécies (23,6%) tiveram como ocorrência restrita o Pico do Jabre, quando comparadas, o que evidencia as diferenças florísticas entre as Florestas Estacionais Semidecíduas Montana comparadas neste estudo.

O padrão predominante de distribuição restrita e alta variação na abundância entre populações da mesma espécie revelam as condições ambientais distintas entre localidades. Este padrão ocorre em função das variações ambientais incluídas na análise, muitas destas restritivas à colonização por parte das espécies envolvidas, de nichos estreitos, juntamente com poucas espécies generalistas de

nichos amplos. A heterogeneidade de habitats leva a distribuição das espécies em mosaico, com substituição gradual entre as áreas mais distantes, padrão que deve ser considerado na delimitação de áreas de proteção e suas representatividades.

3.6. Espécies indicadoras

A análise de espécies indicadoras apontou apenas 10 espécies (4,1%), do total de 244 testadas, com preferência significativa por alguma das fitofisionomias. Três (1,3%) destas são indicadoras de Florestas Estacionais Semidecíduas de Terras Baixas, cinco (2,05%) são indicadoras de Florestas Ombrófilas Submontanas e duas (0,82) são indicadoras das áreas de Transição (Tabela 4). As Florestas Estacionais Semidecíduas Montanas não apresentaram espécie indicadora, por incluírem grandes diferenças florísticas e estruturais entre si (similaridade média de 27% pelo índice de Sørensen). É provável que variações nas condições ecológicas influenciem na distribuição diferencial das espécies ou que a flora de cada área seja mais influenciada pela sua vizinhança.

Dentre as espécies classificadas como indicadoras, *Guapira opposita*, que é indicadora de Florestas Ombrófila Submontana, foi registrada fora das parcelas no Pico do Jabre e *Myracrodruon urundeuva* e *Handroanthus impetiginosus*, indicadoras de áreas de Transição, tiveram valores de IVI baixos – 36° e 46°, respectivamente. As outras espécies não tiveram registro na área deste estudo.

Tabela 4. Espécies indicadoras para Florestas Estacional Semidecidual de Terras Baixas (ESTB), Floresta Ombrófila Submontana (OSM) e áreas de Transição nos estados de Pernambuco e Paraíba.

Fitofisionomia	VIO	s	P
ESTB			
<i>Pterocarpus rhorii</i>	94,3	18,28	*
<i>Gustavia augusta</i>	100,00	18,40	*
<i>Coccoloba mollis</i>	100,00	17,48	*
OSM			
<i>Guapira opposita</i>	93,5	21,0	*
<i>Diploptropis purpurea</i>	100,00	17,70	*
<i>Thyrsodeum spruceanum</i>	100,00	17,44	*
<i>Tapirira guianensis</i>	100,00	17,49	*
<i>Himatanthus phagedaenus</i>	100,00	16,09	*
TRANSIÇÃO			
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	95,0	19,55	**
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	86,2	18,81	*

VIO = Valor Indicador Observado; s = desvio padrão; P = nível de significância do teste de Monte Carlo). *P<0,05; **P<0,01.

4. CONCLUSÕES

A floresta Estacional Semidecidual Montana do Pico do Jabre tem baixa semelhança florística e estrutural com áreas de Florestas Estacionais Semidecíduas Montanas e de Terras Baixas, com Florestas Ombrófilas Submontanas, Mata Atlântica e áreas de Transição nos estados de Paraíba e Pernambuco. A área de maior similaridade florística com a área estudada é a de Floresta (FLO), em Pernambuco, com 39% de similaridade.

A isoietia de 1.000 mm e o número de meses secos são condições ecológicas que explicaram e corroboraram Andrade-Lima (1981) e Rodal et al. (2008a) para as diferenças nos padrões florísticos encontrados.

A distância geográfica entre as áreas influenciou diretamente e de forma significativa nas dissimilaridades florísticas entre as localidades.

A área do Pico do Jabre ficou agrupada por suas características florístico-estruturais, com as áreas FLO (Floresta-PE), TRL (Triunfo, Lagoa Nova-PE) e TRO (Triunfo, Olho D'água-PE) por serem mais próximas geograficamente.

Do total de 244 espécies testadas apenas 10 foram indicadoras para qualquer das fitofisionomias estudadas. Três para Florestas Estacionais Semidecíduas de Terras Baixas, cinco para Florestas Ombrófilas Submontanas e duas para áreas de Transição. As Florestas Estacionais Semidecíduas Montanas não apresentaram qualquer espécie indicadora.

5. AGRADECIMENTOS

À Companhia Hidrelétrica do Vale do São Francisco (CHESF) pelo auxílio financeiro ao desenvolvimento da pesquisa. À Maura Rejane pela confecção do mapa e à equipe de campo (Paulo, Severino Félix e aos acadêmicos do curso de Engenharia Florestal da UFCG, Marcelo Marques Moreira, Aceldo Lavor Rangel, Gláucia Alves e Silva, Sarha Teles Damasceno e Perla Alves), que participaram em diversas fases dos trabalhos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE-LIMA, D. The caatinga dominium. **Brazilian Journal of Botany**, São Paulo, v.4, n.1, p.149-153, jan./mar. 1981.
- ANDRADE, L. A. et al. Análise florística e estrutural de matas ciliares ocorrentes em brejo de altitude no município de Areia, Paraíba. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.1, n.1, p.31-40, jan./mar. 2006.
- ANDRADE, K. V. S. A. et al. Composição florística de um trecho do Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco – Brasil. **Hoehnea**, São Paulo, v.31, n.3, p.337-348, jul./set. 2004.
- ANDRADE, K. V. S.; RODAL, M. J. N. Fisionomia e estrutura de um remanescente de floresta estacional semidecidual de terras baixas no nordeste de Brasil. **Brazilian Journal of Botany**, São Paulo, v.27, n.3, p.463-474, jul./set. 2004.
- BARBOSA, M. R. V. **Estudo florístico e fitossociológico da Mata do Buraquinho, remanescente de mata atlântica em João Pessoa, PB**. 1996. 135f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996.
- DUFRENE, M.; LEGENDRE, P. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. **Ecological Monographs**, Ithaca, v.67, n.3, p.345-366, ago. 1997.
- FERRAZ, E. M. N. et al. Floristic similarities between lowland and montane areas of Atlantic Coastal Forest in

- Northeastern Brazil. **Plant Ecology**, Dordrecht, v.174, n.1-2, p.59-70, mar. 2004.
- FERRAZ, E. M. N. et al. Physiognomy and structure of vegetation along an altitudinal gradient in the semi-arid region of northeastern Brazil. **Phytocoenologia**, Stuttgart, v.33, n.1, p.71-92, mar. 2003.
- KENT, M.; COKER, P. **Vegetation description and analysis - a practical approach**. London: Wiley & Sons, 1992. 363p.
- LIMA, J. R. et al. Composição florística da floresta estacional decídua montana de Serra das Almas, CE, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v.23, n.3, p.756-763, jul./set. 2009.
- LOPES, C. G. R. et al. Physiognomic-structural characterization of dry and humid-forest fragments (Atlantic Coastal Forest) in Pernambuco state, NE Brazil. **Plant Ecology**, Dordrecht, v.198, n.1, p.1-18, jan. 2008.
- MACHADO, E. L. M. et al. Análise comparativa da estrutura e flora do compartimento arbóreo-arbustivo de um remanescente florestal na fazenda Beira Lago, Lavras, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v.28, n.4, p.499-516, jul./ago. 2004.
- 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**, Maringá, v.25, n.1, p.173-178, jan./mar. 2003.
- MOURA, F. B. P.; SAMPAIO, E. V. S. B. Flora lenhosa de uma mata serrana semidecídua em Jataúba, Pernambuco. **Revista Nordestina de Biologia**, João Pessoa, v.15, n.1, p.77-89, jan./jun. 2001.
- NASCIMENTO, L. M.; RODAL, M. J. N. Fisionomia e estrutura de uma floresta estacional montana do maciço da Borborema, Pernambuco-Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v.31, n.1, p. 27-39, jan./mar. 2008.
- OLIVEIRA-FILHO A. T.; FONTES, M. A. L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forest in Southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica**, Washington, v.32, n.4, p.793-810, dez. 2000.
- PEREIRA, I. M. et al. Composição florística e análise fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo de um remanescente florestal no agreste paraibano. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v.16, n.3, p.357-369, jul./set. 2002.
- PEREIRA, M. S.; ALVES, R. R. N. Composição florística de um remanescente de Mata Atlântica na área de proteção ambiental Barra do Mamanguape, Paraíba, Brasil. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v.6, n.1, p.357-366, jan./jun. 2006.
- RODAL, M. J. N. et al. Do the seasonal forests in Northeastern Brazil represent a single floristic unit? **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v.68, n.3, p.467-475, jul./set. 2008.
- RODAL, M. J. N. et al. Flora de um brejo de altitude na escarpa oriental do planalto da Borborema, PE, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v.19, n.4, p.843-858, out./dez. 2005a.
- RODAL, M.J.N. et al. de. Mata do Toró: uma floresta estacional semidecidual de terras baixas no nordeste do Brasil. **Hoehnea**, São Paulo, v.32, n.2, p.283-294, abr./jun. 2005b.
- RODAL, M.J.N.; NASCIMENTO, L.M. The arboreal component of dry forest in northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v.66, n.2, p.479-491, abr./jun. 2006.
- RODAL, M. J. N.; NASCIMENTO, L. M. Levantamento florístico da floresta serrana de Reserva Biológica de Serra Negra, microrregião de Itaparica, Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v.16, n.4, p.481-500, out./dez. 2002.
- TABARELLI, M.; SANTOS, A. M. M. Uma breve história natural dos Brejos Nordestinos. In: PORTO, K. C. et al. (Eds). **Brejos de altitude de Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação**. Brasília: Ministério do meio Ambiente. 2004. p.17-24.
- XAVIER, K.R.F. **Análise florística e fitossociológica em dois fragmentos de floresta serrana no município de Dona Inês, Paraíba**. 2009. 60f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2009.