

## COMUNIDADES DE ÁRVORES NA FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL MONTANA DO PICO DO JABRE, PARAÍBA

### TREES COMMUNITIES IN SEASONALLY DRY MONTANE FOREST OF PICO DO JABRE, PARAÍBA STATE

Maria do Carmo Learth Cunha<sup>1</sup> Manoel Cláudio da Silva Júnior<sup>2</sup>

#### RESUMO

O trabalho foi realizado em uma floresta estacional semidecidual montana localizada no Parque Estadual do Pico do Jabre (06° 02' 12" S e 34° 45' 12" W), entre Maturéia e Mãe D'água (PB), a 360 km da costa e apresenta a maior elevação (1.197 m) no Nordeste setentrional. Teve como objetivo investigar a distribuição espacial de populações e suas relações com características ambientais locais, partindo-se da hipótese que a distribuição espacial das espécies arbóreas ao longo do gradiente topográfico configura comunidades floristicamente distintas. Para identificar comunidades foram aplicadas as técnicas UPGMA e TWINSpan, complementadas com a avaliação de espécies indicadoras (VI), com significância do Valor de Indicação pelo teste de Monte Carlo. Os resultados apontaram duas comunidades florísticas: a de parcelas preservadas (PP) e a de parcelas alteradas e com rochosidade (PAR), ressaltadas pelos parâmetros fitossociológicos estimados para ambas. Registrou-se riqueza, diversidade e densidade distintas e baixa similaridade florística e estrutural entre as parcelas, o que caracteriza elevada diversidade beta entre as comunidades. A análise de TWINSpan apontou *Byrsonima nitidifolia* e *Maytenus distichophylla* como indicadoras de PP e *Eugenia ligustrina*, *Erythroxylum mucronatum* e *Myrciaria floribunda* como preferenciais, e *Miracrodruon urundeuva* e *Sapium glandulosum* como preferenciais de parcelas PAR. A análise de espécies indicadoras detectou cinco espécies indicadoras de ambiente preservado (PP) e três para ambientes alterado/rochoso (PAR), assim como diferenças florísticas e estruturais nas comunidades, formadas em função de alterações antrópicas e presença de rochosidade.

**Palavras-chave:** espécies indicadoras; Twinspan; Upgma; Nordeste.

#### ABSTRACT

This study was done on a Seasonal Semideciduous Montane Forest located at Pico do Jabre state Park (06° 02' 12" S and 34° 45' 12" W) between Maturéia and Mãe D'água (PB) municipalities, placed 360 km from the sea and includes the highest regional elevation (1197 m). It aims to investigate tree spatial distribution of populations and its association to local environmental factors to test the hypothesis that the spatial distribution of species along topographical gradient reflects different communities. To reach this target UPGMA, TWINSpan and the indicator species analysis were complementarily applied, with significance of VI by Monte Carlo test. The results showed two floristic communities: PP including preserved plots and PAR colonizing disturbed and rocky plots. To highlight PP and PAR floristic differences a separated phytosociological analysis was run. Results showed distinct richness, diversity, density, low similarity and high beta diversity among communities. *Byrsonima nitidifolia*, and *Maytenus distichophylla* were found as PP indicator species and *Eugenia ligustrina*, *Erythroxylum mucronatum* and *Myrciaria floribunda* as PP preferential. There were no PAR indicator species. *Miracrodruon urundeuva* and *Sapium glandulosum* stood out as PAR preferential species. The indicator species analysis showed five as preserved environment and three for disturbed/rocky environment indicators, as well as, floristic and structural differences along communities, formed according to human activities and rockyness.

**Keywords:** indicator species; Twinspan; Upgma; Northeastern.

1 Engenheira Florestal, Dr<sup>a</sup>., Professora da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Campina Grande, Av. Universitária, s/n, Bairro Santa Cecília, Caixa Postal 61, CEP 58709-110, Patos (PB), Brasil. [c.learth@uol.com.br](mailto:c.learth@uol.com.br)

2 Engenheiro Florestal, PhD., Professor do Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Asa Norte, CEP 70.910-900, Brasília (DF), Brasil. [manocjr@yahoo.com.br](mailto:manocjr@yahoo.com.br)

Recebido para publicação em 11/09/2011 e aceito em 7/08/2017

## INTRODUÇÃO

A detecção de variações florísticas e estruturais ao longo de gradientes topográficos e suas associações com fatores ambientais e edáficos permite entender padrões de distribuição de plantas em florestas, a diversidade local e estratégias para conservação, manejo e restauração de áreas degradadas (MARTINS et al., 2003), assim como estimar a quantidade de produtos potencialmente exploráveis (TUOMISTO; RUOKOLAINEN; YLI-HALLA, 2003).

A classificação da vegetação se baseia na distribuição espacial das espécies na vegetação, variável em função da associação espécies-fatores ecológicos ao longo de gradientes (HEMP, 2006), assim como de eventos estocásticos (HUBBEL, 2001) e cujos padrões podem ser detectados, seja para a distribuição da vegetação ou de espécies entre e dentro de comunidades, com base em atributos de composição florística e tamanho das populações (KENT; COKER, 1992).

Estudos em Florestas Estacionais Semidecíduais Montanas situadas no interior do Nordeste que abordam as relações entre espécies e comunidades e tipos de *habitat* têm se intensificado na última década (TAVARES et al., 2000; FERRAZ et al., 2004; ANDRADE et al., 2006; RODAL et al., 2008; XAVIER, 2009), aspectos importantes para projetos de recuperação destas áreas, sujeitas a intervenções antrópicas ao longo dos séculos.

O Pico do Jabre foi considerado área de extrema importância biológica para a conservação (<http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/Sumario.pdf>), e está inserido em um dos 34 *hotspots* mundiais, a Mata Atlântica (MYERS et al., 2000).

A distribuição de espécies na Floresta Estacional Semidecidual Montana do Pico do Jabre ainda é pouco compreendida. Agra et al. (2004) relatam diferenças florísticas em função da altitude, com espécies típicas de Caatinga posicionadas nas cotas abaixo de 500 m, e as típicas de mata restritas às cotas mais altas, com flora mista nas cotas intermediárias. Levantamento florístico do estrato lenhoso apontou 87 espécies, 65 gêneros e 34 famílias, com as mais ricas Fabaceae (20 espécies), Myrtaceae (12) e Erythroxylaceae (5) (CUNHA; SILVA JÚNIOR, 2012). A densidade de indivíduos lenhosos encontrada foi de 1.148 ind/ha<sup>-1</sup>, área basal de 22,45 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, diversidade de Shannon-Wiener de 3,17 nats.ind<sup>-1</sup>, equabilidade de 0,76, e o primeiro registro de domínio ecológico de *Byrsonima nitidifolia* A. Juss. no Nordeste (CUNHA; SILVA JÚNIOR; LIMA, 2013). A estrutura hipsométrica mostrou que 96,34% dos indivíduos têm até 12 m e a distribuição diamétrica em J reverso, irregular, mas tendendo ao balanceamento, embora as populações das 10 espécies mais importantes tenham distribuição em padrão de desequilíbrio, com prováveis problemas para recrutamento (CUNHA; SILVA JÚNIOR, 2012). Estudo revelou baixos níveis de similaridade desta área comparados com outras 17 comunidades florestais de Pernambuco e Paraíba, e apontou a particularidade florística e estrutural da Floresta Estacional Semidecidual Montana do Pico do Jabre (CUNHA; SILVA JÚNIOR, 2014).

Partindo da hipótese que a distribuição espacial das espécies arbóreas ao longo do gradiente topográfico configura comunidades floristicamente distintas, este trabalho tem como objetivo responder às **perguntas**: Existe padrão na distribuição espacial de espécies que indique a presença de comunidades florísticas na Floresta Estacional Semidecidual Montana do Pico do Jabre? Há espécies com distribuição preferencial por *habitat* na área?

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de Estudo: Pico do Jabre, Paraíba

O Pico do Jabre situa-se entre os municípios de Maturéia e Mãe D'água (Figura 1) entre os paralelos  $06^{\circ}02'12''$  e  $08^{\circ}19'18''$  de latitude Sul e entre os meridianos de  $34^{\circ}45'12''$  e  $38^{\circ}45'45''$  de longitude Oeste, com 1.197 m de altitude, a cota mais elevada da Paraíba (1.197 m) e do Nordeste Setentrional (SUPERINTENDÊNCIA DE ADMINISTRAÇÃO DO MEIO AMBIENTE, 1994). O local apresenta clima AW tropical com estação seca de inverno, segundo Köppen. A estação seca tem duração de 5-7 meses (maio a dezembro), com precipitações mínimas de agosto a outubro (menos e 1% do total). Os índices pluviométricos variam entre 800-1.000 mm com 70 % da precipitação concentrada de janeiro a maio. A temperatura média é superior a  $20^{\circ}\text{C}$  e a média de umidade relativa do ar de 65% (SUPERINTENDÊNCIA DE ADMINISTRAÇÃO DO MEIO AMBIENTE, 1994). A área já sofreu fortes intervenções antrópicas no passado e estão implantadas 17 torres de comunicação que provocam impactos na área (RAMALHO et al., 2009).

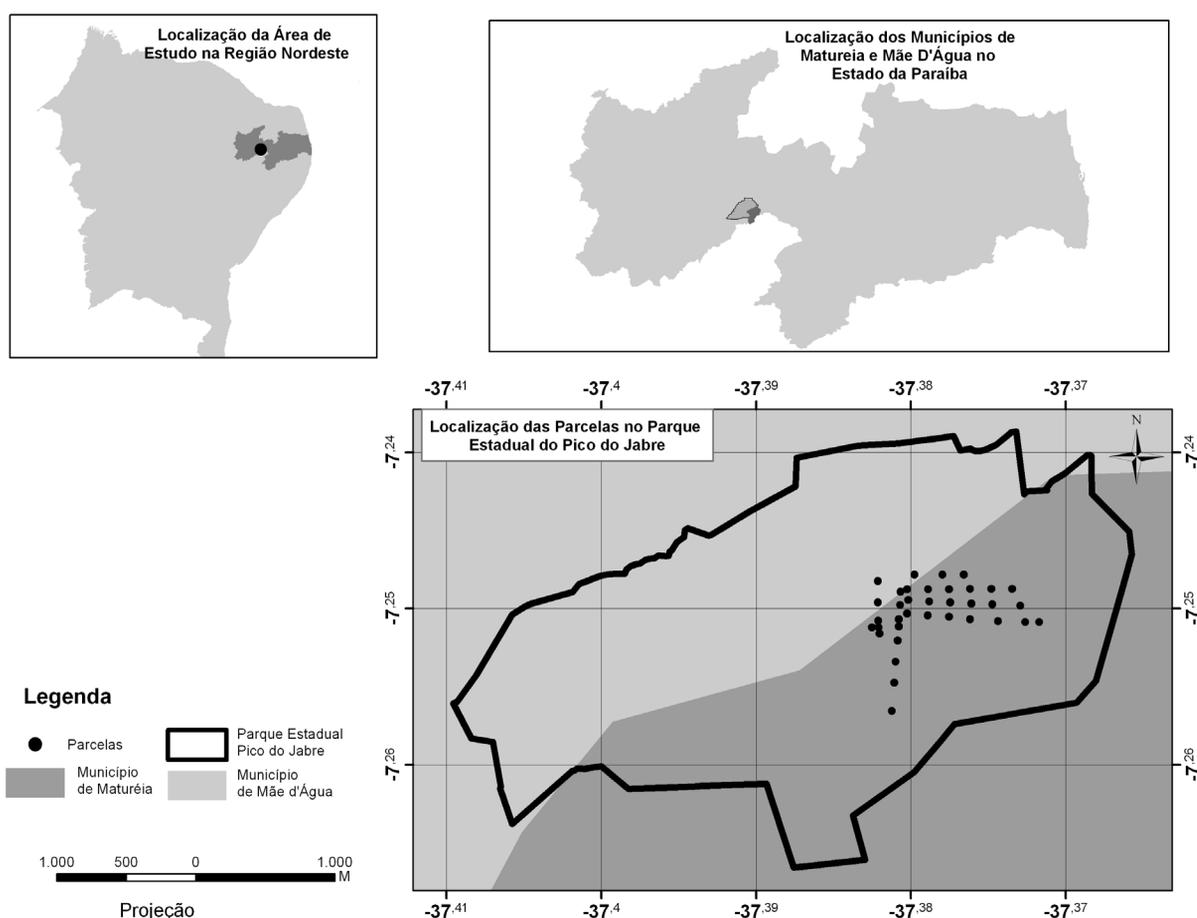


FIGURA 1: Localização do Pico do Jabre na região Nordeste no estado da Paraíba e distribuição das parcelas para o levantamento fitossociológico na Floresta Estacional Semidecidual Montana do Pico do Jabre, PB.

FIGURE 1: Pico do Jabre location in the Northeastern and Paraíba state and plots distribution for phytosociological sampling in Seasonally Dry Forest of Pico do Jabre, PB.

O Pico do Jabre foi considerado área de extrema importância biológica para a conservação (<http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/Sumario.pdf>), e está inserido em um dos 34 *hotspots* mundiais, a Mata Atlântica (MYERS et al., 2000).

### **Levantamento da vegetação lenhosa**

A comunidade lenhosa foi amostrada em 36 parcelas de 10 x 50 m, georreferenciadas, dispostas sistematicamente em seis alinhamentos, 100 m equidistantes, posicionados no cume e paralelas à inclinação da encosta, perfazendo 1,8 ha (Figura 1). Todos os indivíduos lenhosos vivos com DAP  $\geq$  4,8 cm foram amostrados e medidos DAP e altura, de março de 2002 a abril de 2003. Amostras botânicas foram coletadas entre 2003 a 2008 e incorporadas ao herbário JPB, com identificações feitas por consultas à literatura, especialistas e comparações com coleções de herbários. As espécies amostradas foram identificadas e as famílias organizadas de acordo com a proposta contida em APG III (ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP, 2009).

A condição quanto à preservação ou alteração pretéritas foram determinadas a partir de levantamento do histórico da área em que se posicionavam as parcelas. A presença de rochosidade foi considerada a partir de 10% da parcela recoberta com rochas, detectada visualmente. As parcelas foram incluídas em 3 situações: P=parcelas preservadas; A=parcelas alteradas e R=parcelas com rochosidade. A variação de altitude entre as parcelas foi de 225 m, com a menor altitude de 891 m e a maior de 1.116 m.

### **A Classificação da Vegetação**

#### *Análise de similaridade florística*

A similaridade florística entre parcelas foi feita através do índice de Sørensen (KENT; COKER, 1992) e o índice de Czekanowski (MAGURRAN, 1998), considerando-se presença/ausência e densidade de espécies, respectivamente. As análises foram realizadas pelo programa MVSP (MULTIVARIATE STATISTICAL PACKAGE 2004) e foram consideradas todas as espécies presentes na área. As interpretações dos valores dos índices foram realizadas com base na mediana geral para todos os valores registrados e para a média de cada parcela.

#### *Análise de agrupamento*

As composições florística e estrutural foram avaliadas pela análise de agrupamento com a associação das parcelas conduzida pelo método de média aritmética (UPGMA – *Unweighted Pair Groups Method Using Arithmetic Averages*) (SNEATH; SOKAL, 1973), utilizando-se o índice de similaridade de Sørensen (MAGURRAN, 1988) e a distância de Sørensen (Bray-Curtis) com base na densidade de espécies, respectivamente. Para estas análises utilizou-se uma terceira matriz, constando a variável categórica “histórico” com o registro de intervenções antrópicas e presença de rochosidade nas parcelas, e o dendrograma formado apontou as ligações por similaridade e o histórico das parcelas conjuntamente. As análises foram processadas no programa PC-ORD para Windows versão 5.0 (McCUNE; MEFFORD, 2006).

### **Análise divisiva**

A análise por TWINSpan (*Two-way Indicator Species Analysis*) foi processada com a densidade absoluta das espécies por parcelas, excluídas as espécies e parcelas com número de indivíduos < 5 que totalizou 46 espécies e 35 parcelas. Os níveis de corte para as falsas espécies foram 0; 2; 5; 10 e 20, cujos grupos gerados foram considerados com significado ecológico quando os autovalores foram iguais ou superiores a 0,3 (GAUCH, 1982). A classificação foi processada no programa PC-ORD para Windows desenvolvido versão 5.0 ou 3 (McCUNE; MEFFORD, 2006).

Os parâmetros fitossociológicos densidade relativa (DRel), dominância relativa (DoRel), frequência relativa (FRel) e Índice de Valor de Importância (IVI) foram calculados por planilhas eletrônicas Excel para as comunidades encontradas na análise do TWINSpan, também caracterizadas pela riqueza e diversidade pelo índice de Shannon-Wiener.

### **Análise de espécies indicadoras**

A análise foi conduzida considerando as comunidades resultantes da análise divisiva do TWINSpan como *habitat* (a) preservado e (b) com alteração/rochosidade, testados para espécies indicadoras dos mesmos. A análise foi conduzida com o emprego da densidade absoluta por parcela de todas as espécies amostradas em cada comunidade. Os grupos de espécies preferenciais por *habitat* foram determinados por Valores Indicadores (VI) avaliados pelo teste de Monte Carlo (95%) (DUFRENE; LEGENDRE, 1997). A análise foi realizada com o uso do programa PC-ORD for Windows versão 5.0 (McCUNE; MEFFORD, 1997).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Análise de similaridade**

O índice de Sørensen apontou a baixa similaridade florística entre parcelas, com mediana geral 0,36. A parcela 17 foi a mais similar com as demais, com média de similaridade de 0,47, enquanto a parcela 2 foi a mais dissimilar (0,09). Os valores dos índices entre as 1.260 comparações variaram entre 0,0 - 0,76 com 45,5% dos valores menores que a mediana. Apenas 254 (20,16%) dos índices foram maiores ou iguais a 0,5, valor acima do qual a similaridade é considerada elevada na literatura (MWAURA; KABURU, 2009). A similaridade estrutural também foi baixa com mediana 23,12, e teve as mesmas parcelas 17 e 2 apresentando maior e menor similaridade entre as demais, com médias da similaridade 32,20 e 2,74, respectivamente. Os valores do índice de Czekanowski variaram entre 0,0 a 68,85, com 728 valores (57,8 %) menores e 532 (42,2 %) maiores que a mediana. Houve 1.201 (95,3 %) valores abaixo de 50% e 59 (4,7 %) maiores ou iguais a 50%. Estes resultados indicaram a baixa similaridade florística e estrutural dentro da comunidade estudada. Felfili e Silva Júnior (1993) registraram menor semelhança estrutural que florística na vegetação do Cerrado, o que evidencia a formação de mosaicos em uma mesma fitofisionomia e a importância do parâmetro densidade, de forma complementar a diversidade florística, para a seleção de áreas destinadas à proteção de comunidades (FELFILI et al., 2004).

## Análise de agrupamento

Os dendrogramas das variações florísticas e estruturais entre as parcelas confirmaram a heterogeneidade ambiental indicada por ambos os índices de similaridade baixos (Figura 2 (a) e (b)) e apontaram a formação de dois grupos, em níveis de similaridade abaixo de 25%, e subgrupos. O primeiro grupo incluiu as parcelas mais preservadas, sem sinais de alteração recente e o segundo grupo conteve as parcelas sujeitas à alteração e, embora contenha parcelas com afloramentos rochosos, tem maior expressão de parcelas alteradas. Estes grupos foram referidos como comunidade PP e comunidade PAR, respectivamente. As parcelas da comunidade PP apresentam maior similaridade florística e estrutural (Figura 2 (a) e (b)), e observa-se que a similaridade entre as parcelas diminuiu à medida que foram registradas alterações ou presença de rochosidade.

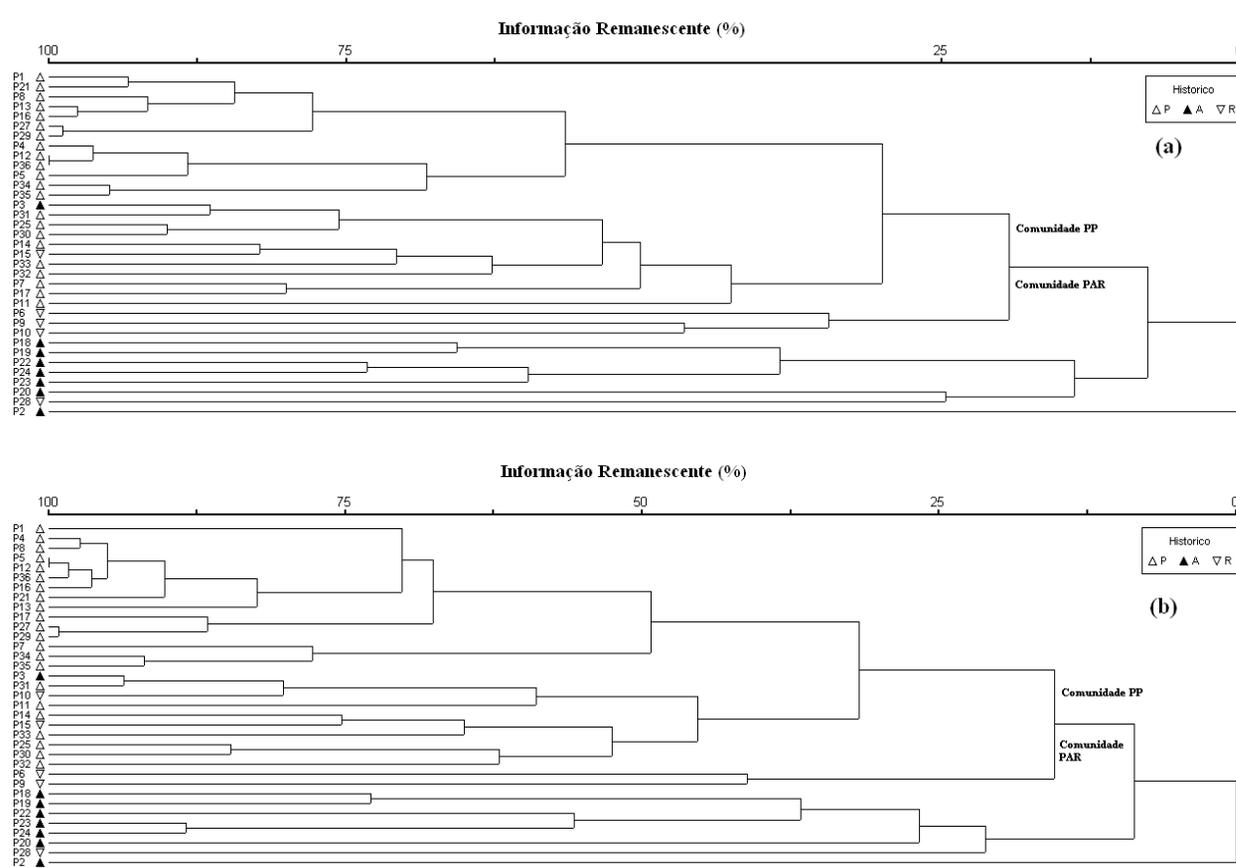


FIGURA 2: Dendrograma obtido por UPGMA baseado no índice de Sørensen (a) e a distância e Sørensen (Bray-Curtis) (b) das parcelas amostradas na Floresta Estacional Semidecidual Montana do Pico do Jabre. (P=parcelas preservadas; A=parcelas alteradas e R=parcelas com rochosidade).

FIGURE 2: Dendrogram obtained by UPGMA, based on Sørensen index (a) and Sørensen distance (Bray-Curtis) (b), for the sampling plots in Seasonally Dry Mountain Forest of Pico do Jabre, PB. (P=preserved plots; A=disturbed plots and R=rockyness plots).

A comunidade PP apresentou subdivisão, a primeira contemplando parcelas de maior altitude, entre 1.045-1.117 m, e mais similares entre si (parcelas 1, 4, 5, 8, 1, 13, 16, 21, 27, 29, 34, 35 e 35). O outro subgrupo, mais dissimilar e altitudes entre 981 a 1.075 m, com a maioria abaixo dos 1.045 m (3, 7, 11, 14, 15, 17, 25, 30, 31, 32, 33). A densidade variou de 1.342,3 ind.ha<sup>-1</sup> na da comunidade PP, maior que 1.148 ind.ha<sup>-1</sup> para a comunidade como um todo, que conteve dossel mais fechado a 677,78 ind.ha<sup>-1</sup> na comunidade PAR, com estrutura da vegetação mais aberta. A riqueza foi maior em PP (58 espécies, 90,6% do total) que

em PAR, com 42 espécies (65,62% o total). Esta comunidade (PP) apresentou *Erythroxylum mucronatum*, *Maytenus distichophylla*, *Myrcia tomentosa*, *Campomanesia eugenioides*, *Bowdichia virgilioides*, *Acnistus arborescens*, *Roupala paulensis*, *Handroanthus impetiginosus*, *Physalis pubescens*, *Andira* sp, *Calypttranthes* sp. como espécies exclusivas. *Erythroxylum mucronatum*, *Maytenus distichophylla* e *Eugenia ligustrina* são preferenciais de Florestas Ombrófilas Montanas (FERRAZ et al., 2004) e o gênero *Byrsonima* é indicador de áreas úmidas ou montanhosas no Nordeste (RODAL et al., 2008). *Myrciaria floribunda* é considerada indicadora de florestas em estágio sucessional avançado (LOPES et al., 2002) e com distribuição em várias fitofisionomias na Mata Atlântica no Sudeste (OLIVEIRA-FILHO; FONTES, 2000).

A comunidade PAR apresentou *Myracrodruon urundeuva* e *Piptadenia stipulacea* como exclusivas, e *Allophylus laevigatus*, *Randia nitida*, *Sapium glandulosum* e *Syagrus oleracea* foram abundantes. À exceção de *Syagrus oleracea*, as demais apresentam importância estrutural na vegetação da Caatinga (NASCIMENTO et al., 2003) e nas Florestas Decíduas do Brasil Central e Sudeste (SOUZA et al., 2007; CARVALHO, 2009), com registros de *Allophylus laevigatus* e *Randia nitida* em áreas de transição entre Caatinga e Florestas Montanas no Nordeste (PEREIRA et al., 2002).

### Análise divisiva

A análise pelo método de TWINSpan corroborou o padrão da classificação apontado pela UPGMA e incluiu as espécies indicadoras e preferenciais a cada grupo (Figura 3). A análise com os dados de densidade de pseudoespécies permitiu interpretação apenas para a primeira divisão (autovalor 0,3076) e, tal qual a UPGMA, foram evidenciadas as comunidades PP e PAR, com as espécies *Maytenus distichophylla* e *Byrsonima nitidifolia* como indicadoras e *Eugenia ligustrina*, *Erythroxylum mucronatum* e *Myrciaria floribunda* preferenciais da primeira comunidade. A análise não apontou espécies indicadoras na comunidade PAR, enquanto as preferenciais foram *Myracrodruon urundeuva* e *Sapium glandulosum*, comumente encontradas na Caatinga (NASCIMENTO et al., 2003) e Florestas Decíduas no Centro-Oeste (FELFILI et al., 2007). As demais divisões apresentaram autovalores inferiores a 0,3 e não apresentam relevância na explicação da variação nos dados.

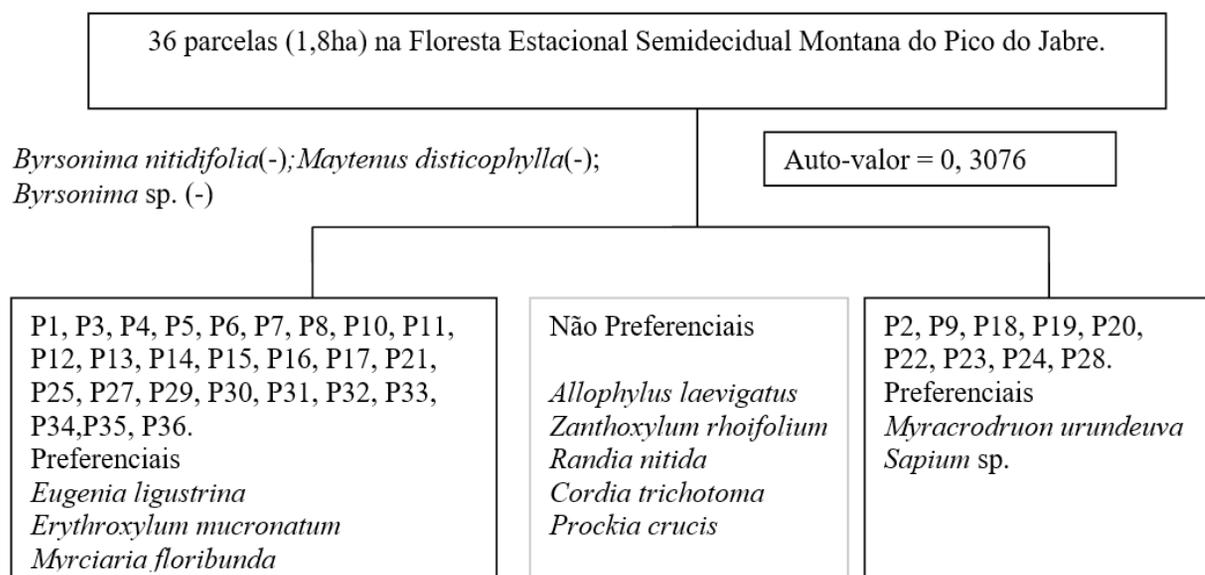


FIGURA 3: Dendrograma produzido pela análise de TWINSpan com base na abundância das 46 espécies ( $N \geq 5$ ) amostrados na Floresta Estacional Semidecidual Montana do Pico do Jabre, PB.

FIGURE 3: Dendrogram derived from the TWINSpan analysis performed for species abundance of 46 species ( $N \geq 5$ ) sampled in Seasonally Dry Mountain Forest of Pico do Jabre, PB.

As espécies não preferenciais, de ampla distribuição na área, foram: *Allophylus laevigatus*, *Zanthoxylum rhoifolium*, *Randia nitida*, *Prockia crucis* e *Cordia trichotoma*, algumas registradas em Florestas Estacionais Semidecíduas (MOURA; SAMPAIO, 2001; PEREIRA; ALVES, 2006) e Ombrófilas Densas Montanas (FERRAZ; RODAL, 2006) no Nordeste e em outras regiões do Brasil (ALMEIDA; MACHADO, 2007; SILVA et al., 2007), o que indica a aptidão destas espécies para uso em programas de reflorestamento e recuperação ambiental na área.

Os resultados mostram a alta diversidade beta, provavelmente devido à heterogeneidade local, ou condicionada por distúrbios ou histórico de uso, como constatado por (MWAURA; KABURU, 2009) ou processos sucessionais naturais. Ferraz et al. (2003) apontou o gradiente de altitude como fator importante para heterogeneidade na comunidade lenhosa, em fitofisionomia semelhante em Pernambuco. Neste estudo, o gradiente de altitude pequeno (225m) precisa ser melhor estudado para explicar as diferenças alcançadas. Alterações antrópicas em regiões montanhosas têm relação direta com a altitude, e são mais intensas em cotas inferiores, pela facilidade de acesso (SILVA et al., 2008). A comunidade de parcelas mais similares (PP) ocorreu em altitude acima de 1.045 m, enquanto a comunidade mais dissimilar (PAR) ocorreu com 59% das suas parcelas abaixo dos 1.045 m de altitude, e sugere que o histórico de intervenções alterou a composição florística e organização estrutural na comunidade, com duas comunidades em fases diferentes na sucessão florestal. A comunidade PP representa a floresta mais madura e, PAR a floresta secundária. Prever a trajetória sucessional em locais sujeitos a alterações antrópicas é difícil, já que a recuperação da vegetação depende de fatores específicos de sítio e uso da terra (GUARIGATA; OSTERTAG, 2001), mas é comum que, após intervenções antrópicas, ocorra recuperação mais rápida da riqueza e mais tardia da composição em espécies e estrutura da floresta madura (MARIN-SPIOTTA; SILVER; OSTERTAG, 2007).

### Estrutura fitossociológica das comunidades formadas pela análise divisiva (PP e PAR)

A Tabela 1 aponta que a comunidade PP contém nove dentre as dez espécies mais importantes na amostragem total, com as cinco primeiras na mesma ordem em importância: *Byrsonima nitidifolia*, *Eugenia ligustrina*, *Callisthene microphylla*, *Maytenus distichophylla* e *Erythroxylum mucronatum*. Dentre as dez espécies mais importantes na comunidade PAR há quatro que estão dentre as mais importantes na amostragem total, todas com maior IVI em PAR: *Allophylus laevigatus* que avançou da 7ª para a 1ª posição; *Randia nitida* (8ª/2ª); *Zanthoxylum rhoifolium* (6ª/5ª) e *Prockia crucis* (9ª/8ª), em função da maior frequência e densidade relativas, à exceção de *Allophylus laevigatus*, que apresentou maior dominância. Nesta comunidade observa-se a ausência de espécies comuns em Florestas Montanas do Nordeste como *Bowdichia virgilioioides*, *Maytenus distichophylla*, *Roupala montana*, *Erythroxylum mucronatum*, *Handroanthus impetiginosus*, assim como espécies de grupos sucessionais mais avançados como *Maytenus distichophylla*, *Handroanthus impetiginosus*, *Myrcia tomentosa* e *Roupala montana* (TONIATO; OLIVEIRA-FILHO, 2004; CATHARINO et al., 2006; GUARATINI et al., 2008). Nesta comunidade ocorreram apenas 10 indivíduos de Myrta-ceae, distribuídos por quatro espécies, cuja família é pouco representada em áreas mais secas no Nordeste e normalmente sem importância estrutural (RODAL; NASCIMENTO, 2006) e ocorre com riqueza maior em áreas mais altas e úmidas (PEIXOTO, 1991/1992).

TABELA 1: Parâmetros fitossociológicos para as comunidades PP (preservada) e PAR (alterada e com rochiosidade) na Floresta Estacional Semidecidual Montana do Pico do Jabre, PB (DRel – Densidade relativa, DoRel – Dominância Relativa, FRel – Frequência Relativa, IVI – Índice do Valor de Importância).

TABLE 1: Phytosociological parameters for communities PP (preserved) and PAR (disturbed and rocky) in Seasonally Dry Montane Forest of Pico do Jabre, PB.

Espécie	Drel		DoRel		Frel		IVI	
	PP	PAR	PP	PAR	PP	PAR	PP	PAR
<i>Byrsonima nitidifolia</i> A. Juss.	30,54	1,31	16,53	0,71	6,36	3,98	53,44	5,98
<i>Eugenia ligustrina</i> (Sw.) Willd.	8,48	0,66	17,26	0,04	5,85	0,99	31,59	1,69

Continuação...

TABELA 1: Continua...

TABLE 1 Continued...

Espécie	Drel		DoRel		Frel		IVI	
	PP	PAR	PP	PAR	PP	PAR	PP	PAR
<i>Callisthene microphylla</i> Warm.	3,15	0,33	14,17	0,54	2,8	0,99	20,12	1,86
<i>Maytenus distichophylla</i> Mart. ex Reissek	4,93	-	8,33	-	5,09	-	18,35	-
<i>Erythroxyllum mucronatum</i> Benth.	2,29	-	10,48	-	3,56	-	16,33	-
<i>Allophylus laevigatus</i> (Turcz.) Radlk.	3,55	15,08	2,25	10,26	4,33	7,92	10,12	33,27
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	4,13	8,2	1,79	2,53	4,33	6,93	10,24	17,66
<i>Randia nitida</i> (Kunth) DC.	3,32	12,13	1,12	7,75	3,56	5,94	8,01	25,82
<i>Prockia crucis</i> P.Browne ex L.	2,58	4,59	0,74	4,13	4,07	3,96	7,39	12,68
<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J.Presl	3,78	1,31	0,66	0,99	4,07	2,97	8,52	5,27
<i>Byrsonima</i> sp.	3,5	-	0,82	-	5,34	-	9,66	-
<i>Pisonia tomentosa</i> Casar.	1,95	2,62	3,27	4,49	2,04	3,96	7,26	11,07
<i>Ficus gardneriana</i> (Miq.) Miq.	1,43	0,66	1,75	19,13	2,54	1,98	5,73	21,77
<i>Myrcia sylvatica</i> (G.Mey.) DC.	1,55	1,31	3,04	1,07	2,54	1,98	7,13	4,37
<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.	1,95	0,33	2	0,07	2,78	0,99	6,75	1,39
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	1,26	6,56	0,81	1,22	2,54	3,96	4,62	11,74
<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	1,89	0,33	0,96	0,87	3,05	0,99	5,9	2,2
<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K.Schum.	0,4	0,66	2,77	4,5	1,53	1,98	4,7	7,14
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	3,5	-	1,58	-	0,76	-	5,84	-
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	0,23	9,18	0,13	3,21	1,02	6,93	1,37	19,32
<i>Solanum americanum</i> Mill.	0,86	2,95	0,17	1,01	2,29	2,97	3,32	6,94
Indet.2	2,06	-	0,68	-	1,78	-	4,52	-
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	0,74	1,31	0,75	4,7	0,76	1,98	2,26	7,99
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	0,4	3,61	0,3	0,83	1,27	3,96	1,98	8,4
<i>Cedrela odorata</i> L.	0,4	0,98	0,87	3,94	1,27	0,99	2,54	5,92
<i>Andira</i> sp.	1,2	-	0,37	-	1,78	-	3,35	-
<i>Manihot glaziovii</i> Müll.Arg.	1,09	1,31	0,32	0,37	1,27	0,99	2,68	2,67
<i>Erythroxyllum paufferrense</i> Plowman	0,57	1,31	0,67	0,46	1,27	0,99	2,51	2,76
<i>Campomaneisa eugenoides</i> (Cambess.) D.Legrand ex Landrum	0,74	-	0,98	-	1,27	-	3	-
<i>Poecilanthe falcata</i> (Vell.) Heringer	0,23	1,97	0,17	10,23	0,25	0,99	0,6	13,19
<i>Myracroduon urundeuva</i> Allemão	-	5,25	-	5,52	-	3,96	-	14,72
<i>Lantana camara</i> L.	0,46	0,98	0,05	0,08	1,27	2,97	1,77	4,04
<i>Erythroxyllum nummularia</i> Peyr	0,86	0,33	0,19	1,62	1,02	0,99	2,06	2,94

Continuação...

TABELA 1: Continua...

TABLE 1 Continued...

Espécie	Drel		DoRel		Frel		IVI	
	PP	PAR	PP	PAR	PP	PAR	PP	PAR
<i>Campomanesia cf. viatoris</i> Landrum	0,52	0,98	0,17	3,09	1,02	0,99	1,7	5,07
<i>Casearia aculeata</i> Jacq.	0,46	0,33	0,75	0,02	1,02	0,99	2,23	1,34
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	0,34	0,98	0,07	0,16	1,27	1,98	1,67	3,13
<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	0,17	3,28	0,2	1,76	0,51	1,98	0,87	7,02
<i>Calyptranthes</i> sp.	0,57	-	0,57	-	1,02	-	2,16	-
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	0,57	-	0,09	-	1,53	-	2,19	-
<i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schldl.	0,69	-	0,3	-	1,02	-	2,01	-
<i>Casearia</i> sp.	0,34	-	0,54	-	0,76	-	1,65	-
<i>Jatropha molíssima</i> (Pohl) Baill.	0,17	0,66	0,02	0,14	0,51	1,98	0,7	2,77
<i>Roupala paulensis</i> Sleumer	0,29	-	0,1	-	0,76	-	1,15	-
<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad. ex DC.	0,17	0,33	0,13	0,09	0,51	0,99	0,81	1,41
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	0,17	-	0,13	-	0,76	-	1,07	-
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	-	1,31	-	0,39	-	2,97	-	4,67
<i>Physalis cf. pbescens</i> L.	0,23	-	0,02	-	0,76	-	1,01	-
<i>Piptadenia viridiflora</i> (Kunth) Benth.	0,06	0,66	0,02	0,14	0,25	1,98	0,33	2,77
<i>Chloroleucon dumosum</i> (Benth.) G.P.Lewis	0,11	0,98	0,04	0,41	0,25	0,99	0,41	2,38
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	0,06	-	0,55	-	0,25	-	0,86	-
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	0,06	1,31	0,01	0,29	0,25	0,99	0,32	2,6
<i>Cordia globosa</i> (Jacq.) Kunth	-	0,98	-	0,19	-	1,98	-	3,15
<i>Erythroxylum</i> sp.2	0,11	-	0,08	-	0,51	-	0,7	-
<i>Rhamnidium molle</i> Reissek	0,11	-	0,02	-	0,51	-	0,65	-
Indet.3	-	0,66	-	1,7	-	0,99	-	3,34
<i>Acacia glomerosa</i> Benth.	0,06	0,33	0,01	0,03	0,25	0,99	0,32	1,35
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	-	0,98	-	0,9	-	0,99	-	2,86
<i>Eugenia aff. brejoensis</i> Mazine	0,17	-	0,04	-	0,25	-	0,47	-
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart. & Zucc.	-	0,33	-	0,29	-	0,99	-	1,6
Indet 4	0,06	-	0,03	-	0,25	-	0,35	-
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	0,06	-	0,03	-	0,25	-	0,34	-
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm.	0,06	-	0,01	-	0,25	-	0,32	-
<i>Croton urticifolius</i> Lam.	0,06	-	0,004	-	0,25	-	0,31	-
Total geral	100	100	100	100	100	100	300	300

*Zanthoxylum rhoifolium*, *Randia nitida*, *Allophylus laevigatus* e *Prockia crucis* figuraram entre as mais importantes em ambas as comunidades com ampla distribuição e adaptadas às variações no ambiente e, corroborou a análise do TWINSpan, como não preferenciais a nenhum dos grupos formados, o que dá força à indicação das mesmas para projetos de recuperação da vegetação florestal no Parque Estadual do Pico do Jabre.

A comunidade PP apresentou 22 (37,9%) e PAR seis (14,3%) espécies exclusivas e compartilharam 36 espécies (56,2%), com similaridade florística entre ambas de 72% pelo índice de Sørensen, considerada alta, e mostra que parte considerável da riqueza já foi recuperada nas áreas alteradas.

Os valores da diversidade para PAR e PP foi 3,1 e 2,97 nats.ind<sup>-1</sup>, respectivamente, próximos ao encontrado para a comunidade total de 3,17 nats.ind<sup>-1</sup>. O componente da diversidade mais afetado pela alteração dos ambientes e/ou pela rochosidade foi a equabilidade com 0,83 e 0,73 para PAR e PP, respectivamente, resultado semelhante ao encontrados por Pereira, Oliveira-Filho e Lemos Filho (2007) em Floresta Atlântica Montana no Sudeste. A dominância de *Byrsonima nitidifolia*, responsável por 30,54 % dos indivíduos amostrados, explica a menor equabilidade em PP. Para (OLIVEIRA-FILHO; MELLO; SCOLFORO, 1997) florestas em estádios mais avançados da sucessão e sob regimes de baixo distúrbio, podem apresentar dominância de poucas espécies, favorecidas pela eliminação gradual das oportunistas estabelecidas logo após distúrbios. A comunidade PP apresentou 12 espécies abundantes (Tabela 1) e em PAR duas foram incluídas nesta categoria, segundo Peña-Carlos (2003).

A estimativa da área basal foi semelhante para PP e PAR com 39,01 e 37,36 m<sup>2</sup>/ha, respectivamente, valores que podem diferir entre florestas ou sítios preservados e alterados (LINARES-PALOMINO; ALVAREZ, 2005) ou não (TONIATO; OLIVEIRA-FILHO, 2004). Estádios de sucessão mais avançados normalmente apresentam maior área basal que os iniciais (PEÑA-CARLOS, 2003). As diferenças nos valores da densidade, riqueza e diversidade entre as comunidades PP e PAR corroboram etapas sucessionais diferentes nas duas comunidades.

### Espécies indicadoras das comunidades PP e PAR

A análise de espécies indicadoras para as comunidades PP e PAR, aqui considerados como *habitat*, apontou oito espécies (12,5%) das 64 amostradas e testadas, com preferência significativa por um *habitat* (Tabela 2). *Eugenia ligustrina* e *Erythroxylum mucronatum*, indicadoras de locais preservados (Tabela 2), ocorrem em Florestas Ombrófilas Montanas (FERRAZ et al., 2004) e os gêneros *Byrsonima* e *Maytenus* são indicadores de Florestas Úmidas do Nordeste (RODAL et al., 2008). *Maytenus distichophylla* tem registro no Nordeste em áreas de Floresta Estacional Semidecídua de Terras Baixas (LOPES et al., 2008) e importância fitossociológica em Floresta Ombrófila Densa (ROCHA et al., 2008), enquanto *Erythroxylum mucronatum* ocorre preferencialmente em Floresta Ombrófila Montana (FERRAZ et al., 2004) e é gênero indicador de picos montanhosos erodidos e encosta oeste do Platô da Borborema (RODAL et al., 2008).

As espécies indicadoras de locais alterados/rochosos são típicas de Florestas Decíduas e os gêneros são indicadores de áreas secas na região Nordeste (RODAL et al., 2008). *Myracrodruon urundeuva* tem distribuição ampla no continente sul-americano, é comum em fragmentos de Florestas Estacionais Decíduas (ALMEIDA; MACHADO, 2007) com ocorrência em Floresta Montanas (MOURA; SAMPAIO, 2001). *Piptadenia stipulacea* é comum na Caatinga preservada (PEREIRA et al., 2002; TRIGUEIRO et al., 2009) e alterada (TRIGUEIRO et al., 2009). Ambas as espécies demonstraram resistência à degradação causada por impactos humanos na vegetação da Caatinga (TRIGUEIRO et al., 2009). No Nordeste, o gênero *Sapium* é encontrado na Caatinga (PEREIRA et al., 2002; NASCIMENTO et al., 2003), em Florestas Montanas, tanto Decíduas (LIMA et al., 2009) como Ombrófilas (ANDRADE et al., 2006; XAVIER et al., 2009) e de Terras Baixas (LOPES; FERRAZ; ARAÚJO, 2008) e em áreas de transição (THOMAS et al., 2009). Rodal et al.

(2008) classificam o gênero como indicador de áreas secas no Nordeste. Há registro do gênero em florestas no Sudeste (OLIVEIRA-FILHO et al., 2005) e em Matas Decíduas sobre calcário (MEGURO et al., 2007) e Caatinga arbórea (SANTOS et al., 2008) em Minas Gerais. O número de espécies significativamente indicadoras de *habitat* encontradas neste estudo foi baixo, o que sugere grande quantidade de espécies generalistas na área estudada.

TABELA 2: Espécies com resultado significativo na análise de espécies indicadoras, realizada com base nas duas comunidades formadas pelo TWINSPAN, correspondendo ao *habitat* preservado e alterado e/ou rochoso e abundância das 64 espécies na Floresta Estacional Semidecidual Montana do Pico do Jabre, PB. (VIO = Valor Indicador Observado; *s* = desvio padrão; P = nível de significância do teste de Monte Carlo). \* P<0,05; \*\* P<0,01; \*\*\* P<0,001.

TABLE 2: Species with significant results in the indicator species analysis of two communities formed by TWINSPAN, consisting of preserved and disturbed/rockyness habitats performed for abundance of 64 species in Seasonally Dry Mountain Forest of Pico do Jabre, PB. (VIO=Observed Indicator Value; *s*=standard deviation; P=significance level of Monte Carlo's test). \* P<0.05; \*\* P<0.01; \*\*\* P<0.001.

Habitat	VIO	s	P
Preservado:			
<i>Byrsonima nitidifolia</i>	94,3	7,95	***
<i>Eugenia ligustrina</i>	85,5	7,24	***
<i>Maytenus distichophylla</i>	76,9	8,36	***
<i>Erythroxylum mucronatum</i>	53,8	7,8	*
Alterado/rochosidade:			
<i>Sapium glandulosum</i>	66,4	7,83	***
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	40	5,38	**
<i>Piptadenia stipulacea</i>	30	5	*

## CONCLUSÕES

As análises de classificação aglomerativa e divisiva demonstraram que intervenções antrópicas e a presença de rochosidade provocaram variações florísticas e estruturais expressivas na vegetação arbórea na Floresta Estacional Semidecidual Montana do Pico do Jabre, com espécies demonstrando preferência por *habitat* preservado e alterado/rochoso.

As análises detectaram diferentes padrões de distribuição das espécies, o que corrobora a hipótese que a distribuição espacial das espécies arbóreas formou comunidades floristicamente distintas. As diferenças na riqueza, diversidade, densidade e equabilidade sugerem que não houve tempo suficiente para a comunidade mais alterada se assemelhar à comunidade mais preservada, o que demonstra a importância da preservação da área.

As espécies *Zanthoxylum rhoifolium*, *Randia nitida*, *Allophylus laevigatus* e *Prockia crucis* figuraram entre as mais importantes em ambas as comunidades detectadas, com ampla distribuição na área e são indicadas para programas de recuperação da vegetação lenhosa no Parque Estadual do Pico do Jabre.

## AGRADECIMENTOS

A CHESF pelo auxílio financeiro e à CAPES pela concessão de bolsa de doutorado PICDT. A Helena Santana pela confecção do mapa e a ao Sr. Paulo e Severino Félix que auxiliaram nos trabalhos de campo. Aos taxonomistas Carolyn Proença (PhD.) e ao mestrando Jair Faria Júnior (UnB), Rita Baltazar de Lima (UFPB, *in memorian*) e Domingos Benicio Oliveira Silva Cardoso (UFFS-BA) pelo auxílio na identificação das espécies.

## REFERÊNCIAS

- AGRA, M. F. et al. Levantamento Florístico Preliminar do pico do Jabre, Paraíba, Brasil. In: PORTO, K. C.; CABRAL, J. P.; TABARELLI, M. (Ed.). **Brejos de altitude de Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação**. Brasília: Ministério do meio Ambiente, 2004. p. 123-137.
- ALMEIDA, H. S.; MACHADO, E. L. M. Relações florísticas entre remanescentes de Floresta Estacional Decídua no Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 648-650, jan./mar. 2007
- 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, p. 31-40, dez. 2006.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 161, n. 2, p. 105-112, 2009.
- CARVALHO, F. A. **Dinâmica da vegetação arbórea de uma floresta estacional decidual sobre afloramentos calcários no Brasil Central**. 2009. 136 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade de Brasília, Brasília, 2009.
- CATHARINO, E. L. M. et al. Aspectos da composição e diversidade do componente arbóreo das florestas da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 1-28, maio 2006.
- CUNHA, M. C. L.; SILVA JÚNIOR, M. C. Estrutura diamétrica e hipsométrica da Floresta Estacional Semidecidual Montana do Pico do Jabre, PB. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 7, n. 2, p. 292-300, abr./jun. 2012.
- CUNHA, M. C. L.; SILVA JÚNIOR, M. C. Flora e estrutura de Floresta Estacional Semidecidual Montana nos estados de Paraíba e Pernambuco. **Nativa**, Sinop, v. 2, n. 2, p. 95-102, abr./jun. 2014.
- CUNHA, M. C. L.; SILVA JÚNIOR, M. C.; LIMA, R. B. Fitossociologia do estrato lenhoso de uma Floresta Estacional Semidecidual Montana no estado da Paraíba, Brasil. **Cerne**, Lavras, v. 19, n. 2, p. 271-280, abr./jun. 2013.
- DUFRENE, M.; LEGENDRE, P. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. **Ecological Monographs**, New York, v. 67, n. 3, p. 345-366, aug. 1997.
- FELFILI, J. M. et al. Diversity, floristic and structural patterns of cerrado vegetation in central Brazil. **Plant Ecology**, Netherlands, v. 175, n. 1, p. 37-46, jul. 2004.
- FELFILI, J. M. et al. Floristic composition and community structure of a seasonal deciduous forest on limestone outcrops in Central Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 30, n. 4, p. 611-621, out./dez. 2007.
- FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C. A comparative study of cerrado (*stricto sensu*) vegetation in central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 9, n. 3, p. 227-289, aug. 1993.
- FERRAZ, E. M. N. et al. Floristic similarities between lowland and montane areas of Atlantic Coastal Forest in Northeastern Brazil. **Plant Ecology**, Netherlands, v. 174, n. 1, p. 59-70, may 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.

- FERRAZ, E. M. N.; RODAL, M. J. N. Caracterização fisionômica-estrutural de um remanescente de Floresta Ombrófila Montana de Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 20, n. 4, p. 911-926, out./dez. 2006.
- GAUCH, H. G. **Multivariate analysis in community ecology**. New York: Cambridge University Press, 1982.
- GUARATINI, M. F. G. et al. Composição florística da reserva municipal Santa Genebra, Campinas, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 323-337, abr./jun. 2008.
- GUARIGUATA, M. R.; OSTERTAG, R. Neotropical secondary succession: changes in structural and functional characteristics. **Forest Ecology and Management**, Netherlands, v. 148, n. 1-3, p. 185-206, jul. 2001.
- HEMP, A. Continuum or zonation? altitudinal gradients in the forest vegetation of Mt. Kilimanjaro. **Plant Ecology**, Netherlands, v. 184, n. 1, p. 27-42, may 2006.
- HUBELL, S. P. **The unified neutral theory of biodiversity and biogeography**. New Jersey: Princeton University Press, 2001. (Monographs on Population Biology, 32).
- KENT, M.; COKER, P. **Vegetation description and analysis: a practical approach**. London: John Wiley & Sons, 1992.
- LIMA, J. R. et al. Composição florística da Floresta Estacional Decídua Montana de Serra das Almas, CE, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 756-763, jul./set. 2009.
- LINARES-PALOMINO, R.; ALVAREZ, S. I. P. Tree community patterns in seasonal dry tropical forests in the Cerros de Amotape Cordillera, Tumbes, Peru. **Forest Ecology and Management**, Netherlands, v. 209, n. 3, p. 261-272, apr. 2005.
- LOPES, C. G. R.; FERRAZ, E. M. N.; ARAÚJO, E. L. Physiognomic-structural characterization of dry and humid-forest fragments (Atlantic Coastal Forest) in Pernambuco state, NE Brazil. **Plant Ecology**, Netherlands, v. 198, n. 1, p. 1-18, sep. 2008.
- LOPES, W. P. et al. Estrutura fitossociológica de um trecho de vegetação arbórea no Parque Estadual do Rio Doce – Minas Gerais, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v. 16, n. 4, p. 443-456, out./dez. 2002.
- MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. London: Chapman and Hall, 1988. 256 p.
- MARIN-SPIOTTA, E.; SILVER, W. L.; OSTERTAG, R. Long-term patterns in tropical reforestation: plant community composition and aboveground biomass accumulation. **Ecological Application**, New York, v. 17, n. 3, p. 828-839, apr. 2007.
- MARTINS, S. V. et al. Distribuição de espécies arbóreas em um gradiente topográfico de floresta estacional semidecídua em Viçosa, MG. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 64, p. 172-181, dez. 2003.
- MCCUNE, B.; MEFFORD, M. J. **Multivariate analysis of ecological data v. 3.04**. Glendeden Beach: MjM Software, 1997.
- MEGURO, M. et al. Composição florística e estrutura das florestas estacionais decíduas sobre calcário a oeste da cadeia do espinhaço, Minas Gerais, Brasil. **Boletim de Botânica Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 147-171, 2007.
- 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, 2001.
- MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, New York, v. 403, n. 6772, p. 853-858, feb. 2000.
- MULTIVARIATE STATISTICAL PACKAGE. **Multivariate Statistical Package**. version 3.13. London: Kovach Computing Service, 2004. Disponível em: <<http://www.kovcomp.com>>. Acesso em: 13 mar. 2007.
- MWAURA, F.; KABURU, H. M. Spatial variability in woody species richness along altitudinal gradient in lowland-dryland site, Lokapel Turkana, Kenya. **Biodiversity and Conservation**, New York, v. 18, n. 1, p. 19-32, jan. 2009.
- NASCIMENTO, C. E. S. et al. Phytosociology of the remaining xerophytic woodland associated to an environmental gradient at the bank of the São Francisco river – Petrolina, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 26, n. 3, p. 271-287, jul./set. 2003.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. et al. Análise florística do compartimento arbóreo de Floresta Atlântica *sensu lato* das bacias do leste (Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro). **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 56, n. 87, p. 185-235, 2005.

- 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. 4b, p. 793-810, dec. 2000.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; MELLO, J. M.; SCOLFORO, J. R. S. Effects of past disturbance and edges on tree community structure and dynamics within a fragment of tropical semideciduous forest in south-eastern Brazil over a five year period (1987-1992). **Plant Ecology**, Netherlands, v. 131, n. 1, p. 45-66, jul. 1997.
- PEIXOTO, A. L. A vegetação da costa atlântica. In: FLORESTA Atlântica. Rio de Janeiro: Alumbamento, 1991/1992. p. 33-41.
- PEÑA-CARLOS, M. Changes in forest structure and species composition during secondary forest succession in the Bolivian Amazon. **Biotropica**, Washington, v. 35, n. 4, p. 450-461, dec. 2003.
- PEREIRA, I. M. et al. Composição florística e análise fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo de um remanescente florestal no agreste paraibano. **Acta Botanica Brasílica**, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 357-369, jul./set. 2002.
- PEREIRA, J. A. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; LEMOS FILHO, J. P. Environmental heterogeneity and disturbance by humans control much of the tree species diversity of Atlantic Forest in SE Brazil. **Biodiversity and Conservation**, New York, v. 16, n. 6, p. 1761-1784, jun. 2007.
- 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.
- RAMALHO, A. M. C. et al. Impactos ambientais culturais e estéticos no Parque Estadual do Pico do Jabre, Maturéia (PB). **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 35-56, 2009.
- ROCHA, K. D. et al. Caracterização da vegetação arbórea adulta em um fragmento de floresta atlântica, Igarassu, PE. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 3, n. 1, p. 35-41, jan./mar. 2008.
- RODAL, M. J. N. et al. Do the seasonal forests in Northeastern Brazil represent a single floristic unit? **Brazilian Journal of Biology**, Rio de Janeiro, v. 68, n. 3, p. 467-475, ago. 2008.
- RODAL, M. J. N.; NASCIMENTO, L. M. The arboreal component of dry forest in northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, Rio de Janeiro, v. 66, n. 2A, p. 479-491, may 2006.
- SANTOS, R. R. et al. Estrutura florística de um remanescente florestal na Fazenda Ribeirão, município de Juvenília, MG, Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 4, p. 154-162, out./dez. 2008.
- SILVA, A. C. et al. Comparação florística de florestas inundáveis das regiões sudeste e sul do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 263-275, abr./jun. 2007.
- SILVA, W. G. et al. Relief influence on tree species richness in secondary forest fragments of Atlantic Forest, SE, Brazil. **Acta Botanica Brasílica**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 589-598, abr./jun. 2008.
- SNEATH, P. H. A.; SOKAL, R. R. **Numerical taxonomy**. San Francisco: Freeman, 1973.
- SOUZA, J. P. et al. Influence of soil fertility on the distribution of tree species in a deciduous forest in the Triângulo Mineiro region of Brazil. **Plant Ecology**, Netherlands, v. 191, n. 2, p. 253-263, aug. 2007.
- SUPERINTENDÊNCIA DE ADMINISTRAÇÃO DO MEIO AMBIENTE. **Pico do Jabre**. João Pessoa: SUDEMA, 1994.
- TAVARES, M. C. G. et al. Fitossociologia do componente arbóreo de um trecho de Floresta Ombrófila Montana do Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho, Caruaru, Pernambuco. **Naturalia**, Rio Claro, v. 25, p. 243-270, 2000.
- THOMAS, W. W. et al. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de uma área transicional de Floresta Atlântica no sul da Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 65-78, jan./mar. 2009.
- TONIATO, M. T. Z.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Variations in tree community composition and structure in a fragment of tropical semideciduous Forest in southeastern Brazil related to different human disturbance histories. **Forest Ecology and Management**, Netherlands, v. 198, n. 1-3, p. 319-339, aug. 2004.
- TRIGUEIRO, E. R. C. et al. Indicadores biofísicos e dinâmica da regeneração degradação/desertificação no bioma Caatinga: estudo de caso no município de Tauá – Ceará. **Revista Eletrônica do Prodepa**, Fortaleza, v. 3, n. 1, p. 62-82, jun. 2009.

---

TUOMISTO, H.; RUOKOLAINEN, K.; YLI-HALLA, M. Dispersal, environment, and floristic variation of western Amazonian forest. *Science*, Washington, v. 299, n. 5604 p. 241-244, jan. 2003.

XAVIER, K. R. F. **Análise florística e fitossociológica em dois fragmentos de floresta serrana no município de Dona Inês, Paraíba.** 2009. 60 f. Dissertação (Mestrado Pós-graduação em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2009.