

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS**

**FRAGMENTOS DE FLORESTAS ATLÂNTICAS**  
**NO RIO GRANDE DO NORTE:**  
**RELAÇÕES ESTRUTURAIS, FLORÍSTICAS E**  
**FITOGEOGRÁFICAS**

**LUIZ ANTONIO CESTARO**  
Ecólogo

Orientador: Prof. Dr. João Juarez Soares

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências. Área de concentração: Ecologia.

SÃO CARLOS  
Estado de São Paulo – Brasil  
2002

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária/UFSCar**

C422ff Cestaro, Luiz Antonio.  
Fragmentos de florestas atlânticas no Rio Grande do Norte:  
relações estruturais, florísticas e fitogeográficas / Luiz  
Antonio Cestaro . -- São Carlos : UFSCar, 2002.  
149 p.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos,  
2002.

1.Ecologia florestal. 2. Fitogeografia. 3. Florística. 4.  
Comunidades vegetais. 5. Ecotones florestais. 6. Floresta  
estacional semidecidual.I. Título.

CDD: 574.52642 (20ª)

Dedico este trabalho às crianças,  
a quem legaremos, redefinido,  
o mundo herdado de nossos pais.  
Em especial, ao Henrique e ao Guilherme.

## AGRADECIMENTOS

Quem elabora, procura testar e defender uma tese sabe que é impossível realizar a empreitada sozinho. São necessários a ajuda, o socorro, muitas vezes a intervenção, o incentivo... enfim, a concorrência de muitas pessoas. Sabe também que no momento de revolver a memória e captar essas lembranças geralmente falhamos. Mas, aqueles que colaboraram sabem que o fizeram. A todos sou grato. Minha gratidão especial:

- Ao Juares (UFSCar), grande pessoa!, meu orientador, cujos conhecimento, paciência e camaradagem e foram fundamentais tanto para a realização do trabalho, como para a construção de um bom companheirismo;
- Ao Edílson (CAJ), mateiro experiente cujo conhecimento me iluminou nas horas de “desespero”, pela ajuda no campo;
- Ao Joziel, ao Carlos Sérgio, ao Elissandro, ao Neto, ao Arles, ao Fabiano, ao Germano e ao Cristiano (UFRN), pelo auxílio nos trabalhos de campo;
- Ao Dantas (EMPARN), no trato das questões pedológicas;
- Ao Simplício (EMPARN), pelo empenho nas análises de solo e pelo auxílio na sua interpretação;
- À Rita (IPA), pela confirmação de algumas identificações, pela permissão de acesso ao herbário IPA e pela manipulação do nosso material que ali foi depositado;
- Ao Sobral (UFRGS), pela identificação das mirtáceas;
- À Iracema (UFRN), pela identificação das eritroxiláceas;
- À Maria de Fátima e ao Iranilson (UFRPE), pela identificação e confirmação de algumas espécies;
- À Regina (UFPB), pelas valiosas sugestões durante a defesa da tese, pela permissão de acesso ao herbário da JPB;
- À Aline (UFPB), pela identificação das anonáceas e pela ajuda no exame do material do herbário JPB;
- À Celina (UFPB), pela ajuda na consulta ao herbário JPB;
- Ao Odaci (ESAM), pela confirmação de algumas identificações e por permitir o acesso ao herbário da ESAM;
- Ao Tamashiro (UNICAMP), pela identificação de algumas espécies;
- Ao Haroldo Lima (Museu Nacional), pela confirmação de *Copaifera cearensis*;
- À Margareth (UFRPB), pela permissão de acesso ao herbário PEUFR;
- À Dilosa (UFPE), pela permissão de acesso ao herbário UFP;
- Ao Douglas e ao Eduardo (UFLA), pela permissão de acesso ao herbário ESAL;

Cestaro, L. A.

- À Inês (UFSCar), pelas valiosas sugestões durante a defesa e pelo auxílio na solução das questões sistemáticas e nomenclaturais;
- Ao Waldir (USP) e ao “PV” (UFSCar), pelas valiosas sugestões durante a defesa;
- Ao Peret (UFSCar), pelo auxílio na solução de algumas questões estatísticas;
- Ao Fábio pela revisão de alguns *Abstracts*;
- Ao Fernando Martins (UNICAMP), pelo envio de algumas separatas;
- Ao “Zé” Eduardo, ao Verani, à Renata, ao João, à Rose, à Graça e ao “Du” (PPG-ERN, UFSCar), por removerem as pedras do caminho, facilitando a empreitada;
- Aos colegas do Departamento de Geografia da UFRN, pela oportunidade que me concederam e por assumirem grande parte das minhas atribuições no departamento e em especial à Socorro, ao Edilson, ao Márcio, ao Ademir e à Jeruza;
- Ao pessoal da direção do CCHLA da UFRN, em especial à Livramento, à Rita, à Valdélia e ao Ivo, pelo apoio para as saídas de campo;
- Aos colegas da PPPG-UFRN, em especial à Dalva, ao Jorge e ao Pitágoras, pelo auxílio nos trâmites burocráticos;
- À Renata, ao Néio, à Magnólia, ao Humberto, à Fátima, ao Jarenkow e ao Brack, por inúmeras ajudas;
- À Selma, pelo estímulo e pela companhia na maior parte dessa jornada;
- A EMPARN, pela permissão de acesso à mata do Jiqui e pela cessão de dados meteorológicos;
- Ao Ministério da Aeronáutica, pela permissão de acesso à mata do Catre e pela cessão de dados meteorológicos;
- Ao Colégio Agrícola de Jundiáí, pela permissão de acesso às matas do Bebo e do Olho d’Água;
- A CAPES, pela concessão da bolsa PACDT e
- Ao colega “esquecido”, mas cujo momento de doação foi muito importante para a realização deste trabalho.

## SUMÁRIO

	página
Resumo .....	i
Abstract .....	iii
Introdução geral .....	1
Referências bibliográficas .....	4
Capítulo 1 – Caracterização florística e estrutural do componente arbóreo de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas (floresta de tabuleiro) no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil	
- Resumo .....	7
- Abstract .....	8
- Introdução .....	9
- Material e métodos .....	10
- Resultados .....	13
- tabelas .....	15
- figuras .....	20
- Discussão .....	22
- Referências bibliográficas .....	26
Capítulo 2 – Diversidade, estrutura e relações fitogeográficas do componente arbóreo de um fragmento de Floresta Atlântica do Estado no Rio Grande do Norte, Brasil	
- Resumo .....	31
- Abstract .....	32
- Introdução .....	33
- Material e métodos .....	34
- Resultados .....	37
- tabelas .....	39
- figuras .....	44
- Discussão .....	46
- Referências bibliográficas .....	50
Capítulo 3 – Composição florística, estrutura e relações fitogeográficas do componente arbóreo de um fragmento de Floresta Estacional Decidual de Terras Baixas no Rio Grande do Norte	
- Resumo .....	58
- Abstract .....	59
- Introdução .....	60
- Material e métodos .....	61
- Resultados .....	65
- tabelas .....	69
- figuras .....	74
- Discussão .....	76
- Referências bibliográficas .....	81
Capítulo 4 – Variabilidade estrutural e florística e potencial de conservação de um fragmento de floresta atlântica no município de Macaíba, RN	
- Resumo .....	87
- Abstract .....	89
- Introdução .....	90
- Material e métodos .....	92
- Resultados .....	96
- tabelas .....	100
- figuras .....	105

- Discussão .....	107
- Referências bibliográficas .....	111
Capítulo 5 – Fragmentos de florestas atlânticas no Rio Grande do Norte: relações estruturais, florísticas e fitogeográficas	
- Resumo .....	115
- Abstract .....	116
- Introdução .....	117
- Material e métodos .....	119
- Resultados .....	122
- tabelas .....	125
- figuras .....	129
- Discussão .....	134
- Referências bibliográficas .....	141
Conclusões .....	145
Perspectivas .....	148

**FRAGMENTOS DE FLORESTAS ATLÂNTICAS**  
**NO RIO GRANDE DO NORTE:**  
**RELAÇÕES ESTRUTURAIS, FLORÍSTICAS E FITOGEOGRÁFICAS**

RESUMO - O conhecimento das florestas atlânticas brasileiras em seu limite setentrional de distribuição, na transição para as Caatingas, ainda é bastante escasso, sobretudo no Rio Grande do Norte, onde os pequenos e raros fragmentos florestais existentes são quase totalmente desconhecidos ecológica e fitogeograficamente. Supõe-se que esses fragmentos ocorram sobre solos essencialmente arenosos distróficos e profundos e que o gradiente de precipitação seja o principal fator a determinar distintos padrões de vegetação no sentido leste-oeste. Os objetivos deste trabalho são caracterizar florística e estruturalmente o componente arbóreo de quatro fragmentos florestais e estabelecer suas relações com as províncias fitogeográficas com influência local. Foram analisados três fragmentos de florestas semidecíduas e um fragmento de floresta decídua localizados próximos à cidade de Natal, RN, quase alinhados perpendicularmente à linha de costa. Dois fragmentos, um de floresta semidecídua e outro de floresta decídua, foram divididos em um trecho superior e outro inferior em função do relevo. Os solos em cada fragmento foram classificados e caracterizados granulométrica e quimicamente. O método dos quadrantes centrados em um ponto foi utilizado para amostrar, nas seis áreas, as árvores em pé com perímetro de caule a 1,3 m de altura igual ou superior a 10 cm. Para cada árvore foram considerados: espécie à qual pertence, altura estimada, perímetro(s) do(s) caule(s) e menor distância até o ponto. Os dados foram trabalhados em planilha eletrônica para a obtenção de densidade total, área basal específica e total e frequência, densidade, dominância, valor de importância e valor de cobertura relativos. Foram calculados para cada mata a diversidade  $H'$  e a equabilidade  $J'$ . Para uma mata semidecídua e para a mata decídua foram avaliadas as proporções de espécies associadas a diferentes províncias fitogeográficas. A comparação entre matas levou em consideração a estrutura, através da altura das árvores, dos diâmetros de caule e das áreas basais, a composição de espécies, envolvendo as similaridades de Sørensen e Czekanowski e a classificação através de dendrogramas, construídos utilizando UPGMA. Foram observadas 117 espécies arbóreas no conjunto de matas, sendo 89 nas florestas semidecíduas e 66 na floresta decídua. Fabaceae e Myrtaceae são as famílias mais ricas em espécies. A densidade nas matas varia entre 2403 indivíduo/ha e 1526 indivíduo/ha. As florestas semidecíduas apresentam, em geral, maior porte e maior área basal (22,29 m<sup>2</sup>/ha a 39,84 m<sup>2</sup>/ha) do que a floresta decídua, com área basal de 15,87 m<sup>2</sup>/ha. A diversidade varia entre 2,8 e 3,27 nat/indivíduo e a equabilidade entre 0,77 e 0,82 para as florestas semidecíduas, enquanto para



a floresta decídua os valores de  $H'$  são 3,19 e 3,26 nat/indivíduo e de  $J'$ , 0,79 e 0,86. A classificação das matas permitiu a distinção de dois conjuntos florísticos, um composto pelas matas semidecíduas e outro por uma mata decídua. As florestas semidecíduas apresentam a maior proporção de espécies associadas à província Atlântica, uma elevada proporção de espécies com ampla distribuição neotropical, sobretudo pelas matas de galeria dos Cerrados e poucos representantes das Caatingas. A floresta decídua apresenta proporções semelhantes de espécies das províncias Atlântica, das Caatingas e com ampla distribuição neotropical, sendo considerada como vegetação de transição entre as duas primeiras províncias. O gradiente pluviométrico determina a distinção entre florestas semidecíduas e decíduas, enquanto as características edáficas e geomorfológicas são responsáveis pelo estabelecimento de diferentes tipos de florestas semidecíduas. As variações internas, tanto florísticas quanto estruturais, observadas num dos fragmentos de floresta semidecídua estão associadas ao relevo e ao solo, sendo o trecho superior considerado como uma transição para as savanas dos tabuleiros costeiros, enquanto o trecho inferior, uma transição para as matas de galeria. A floresta decídua apresenta baixa variação estrutural interna, com espécies características de florestas decíduas no trecho topograficamente mais alto e espécies associadas às Caatingas no trecho mais baixo. Os resultados ressaltam a complexidade do mosaico vegetacional na zona de transição entre as províncias Atlântica e das Caatingas no Rio Grande do Norte.

## **ATLANTIC FORESTS FRAGMENTS IN THE RIO GRANDE DO NORTE STATE: STRUCTURAL, FLORISTIC AND PHYTOGEOGRAPHICAL RELATIONSHIPS**

**ABSTRACT** – The knowledge about Brazilian Atlantic forests in its northern limit of distribution, in the transition to Caatingas, is still very scarce, mainly in the Rio Grande do Norte State, where the small and rare forest fragments still existing are almost totally ecological and phytogeographically ignored. We suppose that these fragments occur on sandy, dystrophic and deep soils and that the rain gradient is the main factor to determine different patterns of vegetation types in the east-west direction. The aims of this work are to characterize floristically and structurally the tree layer of four forest fragments and to determine its relationships with the nearest phytogeographical provinces. Three semi-deciduous and one deciduous fragments were analyzed, all near of the Natal City, almost perpendicular to the coast. Two fragments, a semi-deciduous and the deciduous, were stretched in two parts according to the relief differences. The point-centered quarter method was used to sample, in the six areas, the standing and living trees with stem perimeter at 1.3 m height equal or superior to 10 cm. To each tree were considered: the species name, height estimated, stem perimeter(s) and the distance to the point. Data were worked at spreadsheets to obtain total density, specific and total basal areas and relative frequency, density, dominance, importance value and dominance value.  $H'$  diversity and  $J'$  equability were obtained to each area. To a semi-deciduous forest and to the deciduous one the proportion of species connected to different phytogeographical provinces was obtained. The structure and the floristic composition of the areas were compared. The structure, by means of tree heights, stem diameter and basal area and the floristic composition, by means of Sørensen and Czekanowski similarity indices. Cluster analysis (UPGMA) was used to classify the areas. In all areas 117 species were observed, being 89 in the semi-deciduous forests and 66 in the deciduous forest. Fabaceae and Myrtaceae are the richest families. The tree densities vary from 2403 to 1526 individual/ha. The semi-deciduous forests generally are tallest and have a biggest basal area (from 22.29 to 39.84 m<sup>2</sup>/ha) than deciduous forest, with a basal area of 15.87 m<sup>2</sup>/ha. The diversity varies between 2.8 and 3.27 nat/individual and the equability between 0.77 and 0.82 to the semi-deciduous forests, while to the deciduous forest the  $H'$  values are 3.19 and 3.26 nat/individual and the  $J'$  values are 0.79 and 0.86. Two floristic groups were obtained by classification. One compounded by semi-deciduous forests and another with the deciduous

one. The semi-deciduous forests have the highest proportion of species associated to the Atlantic province and a high proportion of wide distribution Neotropical species, especially in the gallery forests of the Cerrados. Few species are shared with the Caatingas. The deciduous forest has similar proportions of species from Atlantic, Caatingas provinces and of wide distribution species, being considered as transitional vegetation between the first two provinces. The rain gradient determines the distinction of semi-deciduous forest from the deciduous one, while the edaphic and geomorphologic factors are responsible by different semi-deciduous forest types. The floristic and structural internal variability observed in a semi-deciduous fragment is associated to the relief and soil variations, being the upper area a transition to the coastal “tabuleiros” savannas, while the lower area, a transition to the gallery forest. The deciduous forest presents low structural internal variability, but with typical species of dry forests in the upper area and typical species of Caatingas in the lower area. The results point out the complexity of the vegetational mosaic in the transitional area between Atlantic and Caatingas provinces in the Rio Grande do Norte State.

## INTRODUÇÃO GERAL

As florestas atlânticas, em seu sentido mais amplo, ocorrem entre 6° e 32° de latitude sul, numa estreita faixa ao longo do litoral oriental que adentra o continente no sudeste e no sul do Brasil (IBGE, 1993; Fernandes, 1998). Essas florestas são separadas das florestas amazônicas pela diagonal de vegetação aberta que envolve as Caatingas no nordeste brasileiro, os Cerrados no Brasil central e o Chaco no centro-oeste do Paraguai e nordeste da Argentina (Prado & Gibbs, 1983).

Ao norte do Rio de Janeiro as florestas atlânticas estendem-se principalmente sobre solos arenosos e areno-argilosos dos tabuleiros costeiros, que envolvem sobretudo as extensas planícies levemente onduladas, com altitudes inferiores a 100 m, suportadas pelos depósitos sedimentares terciários do grupo Barreiras (Mabsoone, Campos e Silva & Beurlen 1972). Essas florestas também são conhecidas como florestas de tabuleiro (Rizzini, 1979; Peixoto & Gentry, 1990; Peixoto, Rosa & Joels, 1995). Esse conjunto florestal envolve vários tipos de floresta, que no sistema de classificação da vegetação brasileira do IBGE compreende florestas ombrófilas densa e aberta e florestas estacionais semidecíduais e decíduais, todas de terras baixas (IBGE, 1992).

No norte da região nordeste a floresta ombrófila nos tipos densa e aberta ocupam uma faixa estreita do litoral, com não mais de 60 km de largura, desde o sul da Paraíba até o sul de Alagoas (IBGE, 1993). Em sua transição para as Caatingas, a floresta ombrófila é circundada pela floresta estacional semidecidual que na latitude de Maceió penetra o interior até cerca de 120 km (Gonçalves & Orlandi, 1983). Em seu prolongamento em direção norte esse tipo florestal estende-se até o município de Ceará Mirim, no Rio Grande do Norte, onde se apresenta numa faixa com largura não superior a 30 km (Luetzelburg, 1922/23; Valverde, Mesquita & Scheinvar, 1962; Salgado, Jordy-Filho & Cardoso-Gonçalves, 1981). Entre a floresta estacional semidecidual e as Caatingas ocorre a floresta estacional decidual, geralmente numa faixa muito estreita de áreas disjuntas de pequenas extensões. A natureza fitogeográfica dessas florestas decíduas, também denominadas matas de cipó e matas secas, ainda não está clara, ora sendo consideradas como parte das florestas atlânticas (Andrade Lima, 1960), ora como parte das Caatingas (Egler, 1957), outras ainda como um tipo florestal particular (IBGE, 1992; Fernandes, 1998). A pequena expressividade espacial das florestas decíduas, aliada ao intenso desmatamento que têm sofrido, como de resto todas as florestas costeiras, não apenas da região nordeste (Ranta et al., 1998), mas também em toda a sua extensão (Fundação SOS Mata Atlântica, INPE & IBAMA, 1998), tem tornado muito difícil a localização de fragmentos relativamente extensos e bem conservados dessas florestas, o que

dificulta bastante a determinação de suas relações fitogeográficas. De qualquer forma, configura-se nas proximidades do limite setentrional de distribuição das florestas atlânticas um quadro de transição que, se comparado com as áreas de transição para os Cerrados (Oliveira Filho & Fontes, 2000), se processa de forma relativamente abrupta, associada provavelmente ao forte gradiente pluviométrico no sentido litoral interior (Nimer, 1972).

As áreas de transição ocorrem entre duas ou mais comunidades distintas. Constituem-se em zonas de disjunção ou faixas de tensão, apresentando como características principais, segundo Odum (1985), a considerável extensão linear, a reduzida largura em relação às comunidades adjacentes, a presença de muitas espécies das comunidades vizinhas, a presença de espécies características e freqüentemente endêmicas e também, geralmente, um maior número de espécies e uma maior densidade populacional para algumas espécies do que nas comunidades contíguas.

Segundo van der Maarel (1990) e Kent et al. (1997) a transição entre comunidades vegetais, independente da escala de análise, é realizada de três formas básicas: abrupta, gradual ou em mosaico. As transições abruptas, também denominadas ecótonos, constituem-se em fronteiras nítidas e claramente definidas, correspondendo a uma zona de mudanças relativamente rápidas entre comunidades vegetais que, pela intensa dinâmica de interações, é normalmente instável. A transição gradual, ou ecoclina, constitui-se em um gradiente mais suave de mudanças na vegetação entre duas comunidades, correspondendo a uma mudança espacial progressiva de um ou mais fatores ambientais ou bióticos subjacentes. As ecoclinas tendem a ser mais amplas e estáveis que os ecótonos. A noção de comunidades vegetais comportando-se como mosaicos envolve uma análise predominantemente espacial, associada ao conceito de clímax proposto por Whittaker (1953). Segundo esse conceito, o padrão climácico, envolvendo o conjunto de comunidades intermediárias, está relacionado aos padrões de gradientes ambientais, com os tipos mais abrangentes se repetindo na paisagem em qualquer parte onde combinações particulares de fatores ambientais e bióticos ocorrerem. Segundo Kent et al. (1997) as áreas transicionais na maioria das vezes se apresentam como mosaico em maior ou menor grau, sobretudo quando o componente espacial é envolvido e busca-se não apenas a composição de modelos dinâmicos, mas sua delimitação no terreno.

A caracterização e delimitação de áreas transicionais apresenta importância destacada, uma vez que possibilita a análise de padrões espaciais, processos ecológicos e relações entre elementos florísticos e comunidades vegetais, fornecendo importantes subsídios à biogeografia, à ecologia de paisagem e à biologia de conservação (Kent et al., 1997; Primack & Rodrigues, 2001).

Os conhecimentos sobre as florestas atlânticas em sua transição para as Caatingas

ainda são bastante escassos, sobretudo no Rio Grande do Norte, onde os pequenos e raros fragmentos florestais existentes (IDEC,1992) são pouco investigados. A maioria dos estudos, como aqueles desenvolvidos por Tavares (1960), Freire (1990), Trindade (1991) e Oliveira et al. (2001), envolve principalmente a caracterização florística e estrutural de remanescentes.

As descrições regionais envolvendo a vegetação do Rio Grande do Norte indicam para as proximidades da cidade de Natal tipos florestais que variam no sentido leste-oeste de floresta estacional semidecidual a floresta estacional decidual, antes de se atingir as Caatingas (Jacomine et al, 1971; Salgado, Jody-Filho & Cardoso-Gonçalves, 1981). Supõe-se que essas florestas ocorram sobre solos essencialmente arenosos, profundos e distróficos, cuja camada superficial, sob influência da serapilheira, desempenha um papel fundamental na ciclagem de nutrientes e na manutenção das próprias florestas. As características edáficas, então, não seriam os principais fatores condicionantes das diferenças entre os tipos de vegetação, papel provavelmente exercido pelo gradiente de precipitação que vai determinar os diferentes padrões florísticos, fisionômicos e estruturais da vegetação no sentido leste-oeste. A transição de floresta semidecídua para as Caatingas, em nível de mesoescala, provavelmente ocorre de forma gradual, com a redução progressiva de espécies das florestas atlânticas ao mesmo tempo em que aumenta gradativamente a participação dos elementos florísticos das Caatingas.

Pretende-se com este estudo verificar se as florestas semidecídua e decídua apresentam padrões estruturais e florísticos diferenciados e se esses tipos de vegetação fazem parte do bioma da Floresta Atlântica. Para tanto serão perseguidos os seguintes objetivos específicos:

- caracterizar florística e estruturalmente quatro fragmentos florestais, três semidecíduos e um decíduo, aproximadamente alinhados no sentido leste-oeste, desde a vizinhança da cidade de Natal, RN até 25 km para o interior;
- verificar a existência de padrões estruturais e florísticos internos distintos em dois desses fragmentos florestais em decorrência de variações no relevo e possivelmente no substrato;
- verificar a existência de padrões florísticos e estruturais próprios para a floresta semidecídua e para a floresta decídua;
- verificar o grau de afinidade florística das florestas semidecíduas e decídua entre si e com as províncias fitogeográficas Atlântica e das Caatingas;
- associar possíveis padrões estruturais e florísticos a condicionantes ambientais;
- associar os diferentes tipos de vegetação a padrões transicionais entre as províncias Atlântica e das Caatingas; e
- avaliar o potencial para conservação de um dos fragmentos florestais em função do tamanho reduzido e enfocando o componente arbóreo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. 1977 Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do Sul, por ocasião dos períodos glaciais quaternários. **Paleoclimas**, v. 3, p. 1-19.

ANDRADE-LIMA, D. de 1960 Estudos fitogeográficos de Pernambuco. **Arquivos do IPA**, Recife, v. 5, p. 305-341.

BIGARELLA, J. J.; ANDRADE-LIMA, D. de; RIEHS, P. J. 1975 Considerações a respeito das mudanças paleoambientais na distribuição de algumas espécies vegetais e animais no Brasil. **An. Acad. Brasil. Ciênc.**, v. 47(suplemento), p. 411-464.

EGLER, W. A. 1957 O Agreste e os Brejos (Nota de uma excursão a Pernambuco). **Bol. Geogr.**, v. 15, n. 138, p. 294-306.

FERNANDES, A. 1998 **Fitogeografia brasileira**. Fortaleza: Multigraf. 339 p.

FREIRE, M. S. B. 1990 Levantamento florístico do Parque das Dunas do Natal. **Acta bot. bras.**, v. 4, p. 41-59.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE; IBAMA. 1998 **Atlas de evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da Mata Atlântica no período 1990-1995**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica.

GONÇALVES, L. M. C.; ORLANDI, R. P. 1983 Vegetação: As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. In: BRASIL. PROJETO RADAMBRASIL. **Folhas SC. 24/25 Aracajú/Recife**. Rio de Janeiro: Projeto RADAMBRASIL. p. 573-652. (sér. Levantamento de Recursos Naturais, v. 30)

IBGE 1992 **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE-CDDI. 92 p. (sér. Manuais Técnicos de Geociências, n.1)

IBGE. 1993 **Mapa de vegetação do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE. 1 mapa, color., 108 x 90 cm. Escala 1:5.000.000.

IDEC – Fundação Instituto de Desenvolvimento do Rio Grande do Norte 1992 **Remanescentes de mata atlântica e seus ecossistemas associados – Rio Grande do Norte**. IDEC: Natal. 65 p.

JACOMINE, P. K. T. et al. 1971 **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do estado do Rio Grande do Norte**. Recife: SUDENE/Divisão de Pesquisa Pedológica, v. 1, 531 p. (sér. Boletim Técnico, n. 21; sér. Pedologia, n. 9)

KENT, M. et al. 1997 Landscape and plant community boundaries in biogeography. **Progress in Physical Geography**, v. 1, p. 315-353.

LUETZELBURG, P. 1922/1923 **Estudo botânico do Nordeste**. 3 vol. Rio de Janeiro: Inspeção Federal de Obras Contra as Secas. 108 + 126 + 285 p.

MABESOONE, J. M.; CAMPOS E SILVA, A.; BEURLIN, K. 1972 Estratigrafia e origem do Grupo Barreiras em Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. **Rev. Bras. Geoc.**, v. 2, p. 173-188.

NIMER, E. 1972 Climatologia da região Nordeste. **R. bras. Geogr.**, v. 34 p. 3-51.

ODUM, E. P. 1985 **Ecologia**. Rio de Janeiro: Discos RBS. 434 p.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A.L. 2000 Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica**, v. 3, p. 793-810.

OLIVEIRA, Z. L. de et al. 2001 Levantamento florístico e fitossociológico de um trecho de mata atlântica na Estação Florestal Experimental de Nísia Floresta, RN. **Brasil Florestal**, v. XX, n. 71, p. 22-29.

PEIXOTO, A. L.; GENTRY, A. H. 1990 Diversidade e composição florística da mata de tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil). **Revta brasil. Bot.**, v. 13, p. 19-25.

PEIXOTO, A. L.; ROSA, M. M. T.; JOELS, L. C. M. 1995 Diagramas de perfil e de cobertura de um trecho da floresta de tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil). **Acta bot. bras.**, v. 9, p. 177-193.

PRADO, D. E.; GIBBS, P. E. 1983 Patterns of species distributions in the dry seasonal forests of South America. **Ann. Missouri Bot. Gard.**, v. 80, p. 902-927.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. 2001 **Biologia da conservação**. Londrina: E. Rodrigues. 328 p.



RANTA, P. et al. 1998 The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments. **Biodiv. Conserv.**, v. 7, p. 385-403.

RIZZINI, C. T. 1979 **Tratado de fitogeografia do Brasil: Aspectos sociológicos e florísticos**. São Paulo: HUCITEC. vol. 2. 374 p.

SALGADO, O.A.; JORDY FILHO, S.; GONÇALVES, L.M.C. 1981 Vegetação: As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos; Estudo fitogeográfico. In: BRASIL. PROJETO RADAMBRASIL. **Folhas SB. 24/25 Jaguaribe/Natal**. Rio de Janeiro: Projeto RADAMBRASIL. p. 485-544. (sér. Levantamento de Recursos Naturais, v. 23)

TAVARES, S. 1960 Estudos geobotânicos no Rio Grande do Norte. **Arq. Inst. Pesq. Agron.**, Recife, v. 5, p. 39-51.

TRINDADE, A. 1991 **Estudo florístico e fitossociológico do estrato arbustivo-arbóreo de um trecho de floresta arenícola costeira do Parque Estadual das Dunas, Natal (RN)**. 168 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

VALVERDE, O.; MESQUITA, M. G. C.; SCHEINVAR, L. 1962 Geografia econômica do nordeste potiguar. **Rev. bras. Geogr.**, v. 24, n. 1, p. 3-42.

van der MAAREL, E. 1990 Ecotones and ecoclines are different. **Journal of Vegetation Science**, v. 1, p. 135-138.

WHITTAKER, R. H. 1953 A consideration of climax theory: the climax as a population and pattern. **Ecological Monographs**, v. 23, p. 41-78.

## CAPÍTULO 1

### **CARACTERIZAÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURAL DO COMPONENTE ARBÓREO DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DE TERRAS BAIXAS (FLORESTA DE TABULEIRO) NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL**

RESUMO - A Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas ocorre ao longo da costa atlântica brasileira principalmente sobre os sedimentos do grupo Barreiras e tem seu limite setentrional de distribuição no Rio Grande do Norte onde, apesar do intenso desmatamento, é pouco estudada. Os objetivos deste trabalho são caracterizar florística e estruturalmente o componente arbóreo de um fragmento dessa floresta, caracterizar seu solo e comparar o fragmento com outras matas costeiras de terras baixas. O fragmento estudado, com coordenadas centrais 5°56'S e 35°11'W, é conhecido como mata do Jiqui, tem área de 79 ha e está localizado no município de Parnamirim. Para o estudo foram considerados como árvores os indivíduos vivos e os mortos em pé com perímetro do caule a 1,3 m de altura  $\geq 10$  cm. As árvores foram amostradas pelo método de quadrantes em 153 pontos. Nos quadrantes onde um indivíduo morto foi amostrado, amostrou-se também um indivíduo vivo. Amostras de solo para diferentes profundidades foram analisadas quanto a granulometria e fertilidade. O solo é arenoso e de baixa fertilidade, sendo a serapilheira e a matéria orgânica da camada superficial essenciais para a manutenção da ciclagem de nutrientes. A densidade total e a área basal total estimadas para as árvores vivas são 1526 indivíduo/ha e 29,21 m<sup>2</sup>/ha, respectivamente. As maiores frequências de árvores vivas ocorrem entre 8 e 8,9 m de altura e entre 5 e 9,9 cm de diâmetro de caule. As árvores mortas representam 8,2% das árvores amostradas. Fabaceae, com 11 espécies, e Myrtaceae, com 10, são as famílias mais ricas. Das 59 espécies arbóreas observadas na mata, 49 foram amostradas nos quadrantes. As espécies com maiores valor de importância e valor de cobertura são *Chamaecrista ensiformis*, *Cupania revoluta*, *Alseis pickelii*, *Licania octandra* e *Coccoloba alnifolia*, responsáveis por 48,15% do valor de importância e por 50,37% do valor de cobertura. O índice de diversidade de Shannon para as espécies resultou em 3,14 nat/indivíduo e o índice de equabilidade de Pielou, em 0,77, valores estes semelhantes aos encontrados para outros fragmentos florestais próximos. A similaridade florística entre a área de estudo e outras matas costeiras, em direção sul, está inversamente relacionada com a distância que as separa, sugerindo que as florestas costeiras de terras baixas apresentam alta heterogeneidade florística ao longo de sua área de distribuição.

**FLORISTIC AND STRUCTURAL CHARACTERIZATION OF THE  
TREE LAYER OF A LOWLAND SEMI-DECIDUOUS FOREST  
FRAGMENT (“TABULEIRO” FOREST) IN THE RIO GRANDE DO  
NORTE STATE, BRAZIL**

**ABSTRACT** - Lowland semi-deciduous forests occur along the Brazilian Atlantic coast, mainly on the sediments of the Barreiras group. Their northern limit is Rio Grande do Norte State, and these areas have suffered intensive deforestation. The objectives of this study were to characterize the floristics and the structure of the arboreal layer of a fragment of this little studied forest type, to characterize the soils there, and to compare the fragment with other remnant lowland coastal forest patches. This forest fragment, with central coordinates of 5° 56' S and 35° 11' W, is named Jiqui Forest, has an area of 79 ha, and is located in the Parnamirim Municipality. For this study, both living and standing dead individuals with stem perimeters  $\geq 10$  cm at 1.3 m height were considered trees. Sampling was done employing the point-centered quarter method at 153 sample points. In quadrants where a dead individual was sampled, another living individual was also sampled. Tree species outside of the quadrants were also included in the floristic survey. Soil samples at different depths were analyzed for their granulometry and nutrient content. The soil is sandy and has very low fertility. The litter layer and the organic matter near the surface are essential to the maintenance of nutrient cycling. The total density and the total basal area of living trees were estimated as 1526 individuals/ha and 29.21 m<sup>2</sup>/ha, respectively. The highest frequencies of the occurrence of living trees occur between the heights of 8 and 8.9 m, and between stem diameters of 5 to 9.9 cm. Dead trees represent 8.2% of the total number of individuals. Fabaceae (11 species) and Myrtaceae (10) were the most species rich families. Of the 59 tree species observed, 49 were sampled by the point-centered quarter method. *Chamaecrista ensiformis*, *Cupania revoluta*, *Alseis pickelii*, *Licania octandra*, and *Coccoloba alnifolia* are responsible for 48.15% of the importance value and for 50.37% of the cover value. The Shannon diversity index for species was 3.14 nat/individual and the evenness index of Pielou was 0.77. Floristic similarities between the study area and other southern coastal forests is inversely related to the distance that separates them, suggesting that lowland coastal forests have a high floristic heterogeneity throughout their range.

## INTRODUÇÃO

A floresta de terras baixas e solos arenosos que se estende do Rio de Janeiro ao Rio Grande do Norte constitui-se basicamente de florestas de restinga e florestas de tabuleiro. Conceitualmente as florestas de restinga se desenvolvem sobre as areias marinhas holocênicas, enquanto as florestas de tabuleiro, sobre os solos derivados de rochas sedimentares do grupo Barreiras, depositadas no período Terciário e geralmente com alto teor de argilas (Rizzini, 1979). As matas de tabuleiro são classificadas como Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas (IBGE, 1992), visto que ocorrem em altitude de até 100 m acima do nível do mar e menos da metade de suas árvores perde as folhas durante a estação seca.

No Rio Grande do Norte as florestas costeiras ocorrem numa estreita faixa do litoral oriental, tanto como floresta de restinga quanto como floresta de tabuleiro, muitas vezes confundindo-se (Tavares, 1960). O acentuado gradiente pluviométrico, provocando um alongamento da estação seca anual nas direções oeste e norte (Nimer, 1972), determina os limites da distribuição setentrional dessas matas nos municípios de Macaíba a oeste e Ceará Mirim ao norte, próximos da cidade de Natal (Luetzelburg, 1922/1923; Salgado, Jordy-Filho & Cardoso-Gonçalves, 1981).

A vegetação de tabuleiro na região Nordeste é predominantemente savânica e apresenta estreita relação fisionômica e florística com o cerrado sentido restrito. Onde os solos se tornam mais arenosos, profundos e bem drenados, entretanto, podem ocorrer extensões variáveis de floresta (Tavares, 1964; Salgado, Jordy-Filho & Cardoso-Gonçalves, 1981; Fernandes, 1998).

As florestas de tabuleiro do Rio Grande do Norte se apresentam quase totalmente devastadas ocorrendo atualmente como pequenos e escassos fragmentos (IDEC, 1992), a maioria dos quais totalmente desconhecida do ponto de vista florístico e fitossociológico. Análises mais detalhadas dessas florestas são apresentadas por Tavares (1960), Freire (1990), Trindade (1991) e Oliveira et al. (2001). Torna-se necessário, entretanto, que o conhecimento sobre florestas costeiras em seu limite setentrional sejam estendidos a outros fragmentos na tentativa de compreender melhor suas adaptações ambientais, riqueza e diversidade regional.

O objetivo deste trabalho é descrever florística e estruturalmente o componente arbóreo de um fragmento de floresta de tabuleiro do Rio Grande do Norte, caracterizar seu solo e comparar floristicamente seu dossel com o de outras matas costeiras de terras baixas.

## MATERIAL E MÉTODOS

A área estudada é um fragmento florestal com cerca de 79 ha, conhecida localmente como mata do Jiqui. Está localizada no município de Parnamirim, RN (coordenadas centrais 5°56'S e 35°11'W e altitude média de 40 m), numa fazenda pertencente a EMPARN (Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte S. A.). O clima local é do tipo As', segundo a classificação de Köppen (Jacomine et al., 1971), considerado um clima tropical chuvoso com primavera e parte do verão secos e estação chuvosa se adiantando para outono e inverno. Segundo os dados obtidos para o período 1971-2000 na Estação Meteorológica do Ministério da Aeronáutica, distante cerca de 5,6 km da mata, a precipitação média anual foi de 1466 mm. De agosto a janeiro as precipitações médias mensais foram menores que 100 mm, delimitando uma estação seca com duração de 4 a 5 meses. A temperatura média anual do ar foi de 26,4°C e as médias mensais variaram entre 24,7°C e 27,4°C. A temperatura mínima absoluta para o período foi de 17,5°C. O fragmento florestal está a cerca de 3 km da orla marítima, em área plana, com declividade inferior a 1% em direção nordeste. Não existem registros históricos e nem foram observados indícios de queimadas ou de exploração madeireira no fragmento florestal, a não ser o corte esporádico de árvores de pequeno porte.

O solo da mata foi coletado em três locais na área de amostragem da vegetação. Em cada local, após a retirada do horizonte orgânico, foram coletadas, com um trado de caneco, amostras entre as profundidades de 10-20 cm, 60-80 cm e 100-120 cm. As análises químicas e granulométricas foram realizadas pelo Laboratório de Análises de Solo, Água e Planta da EMPARN, de acordo com metodologia adotada pela EMBRAPA (1997, 1999). Os resultados foram expressos como valores médios dos três locais para cada profundidade e o teor relativo foi considerado a partir de Kiehl (1979) e EMBRAPA (1999). O solo foi classificado de acordo com EMBRAPA (1999) a partir de tradagens e das análises físico-químicas.

Para a caracterização florística e estrutural os dados foram coletados usando-se o método de quadrantes centrados em um ponto (Cottam & Curtis, 1956). Na porção da mata considerada homogênea fisionomicamente e distante pelo menos 50 m das bordas, foram traçadas duas linhas paralelas com 40 m de distância entre si. Numa linha foram instalados 93 pontos e na outra, 60, a intervalos de 10 m. Os quadrantes foram orientados aleatoriamente em cada ponto e em cada quadrante a árvore viva ou morta em pé mais próxima do ponto foi marcada com uma placa numerada. Considerou-se como árvore todo indivíduo cujo caule lenhoso apresentasse PAP (perímetro na altura de 1,3 m)  $\geq$  10 cm. Para cada indivíduo foi coletado material botânico para identificação, medido(s) o(s) PAP(s), estimada a altura por

comparação com uma vara de 10 m de extensão e medida, a 0,3 m de altura, a distância até o ponto. Para os indivíduos ramificados abaixo de 1,3 m de altura foram medidos todos os ramos vivos com PAP  $\geq$  10 cm. Nos quadrantes em que uma árvore morta em pé foi amostrada considerou-se também a árvore viva mais próxima ao ponto e procedeu-se da mesma forma que para as demais incluídas no levantamento. A distância corrigida do indivíduo ao ponto foi calculada adicionando-se à distância obtida no campo o raio da seção transversal do tronco, calculado a partir da área basal, conforme recomendado por Martins (1991). A distância média do indivíduo ao ponto, resultado da média aritmética das distâncias corrigidas, foi calculada para cada ponto e a distância média planta-ponto, para o total de pontos amostrados, foi obtida através de média aritmética (Cottam & Curtis, 1956).

Ao longo de 1999-2001, foi coletado material fértil das espécies arbóreas observadas na mata, mesmo daquelas não amostradas, e foram observadas quais espécies, dentre as mais abundantes, perdem suas folhas durante a estação seca. A identificação das espécies foi realizada a partir de literatura apropriada, consulta a especialistas e comparação com exsiccatas depositadas nos herbários IPA, JPB, PEUFR, UFP e ESAL (Holmgren, Holmgren & Barnett, 1990). Material botânico de cada espécie foi incorporado à coleção do Departamento de Geografia da UFRN e duplicatas foram depositadas no Herbário IPA. As espécies foram agrupadas em famílias de acordo com Cronquist (1988), exceto para aquelas de Caesalpiniaceae, Fabaceae e Mimosaceae, que foram reunidas sob Fabaceae.

A suficiência amostral foi considerada em relação à amostra florística e à amostra de distâncias planta-ponto. A representatividade florística foi analisada através da curva de incremento de espécies por ponto, conforme proposto por Martins (1991) para o método dos quadrantes. O acréscimo de 39% de pontos (últimos 43 pontos em relação aos primeiros 110) implicou na adição de apenas mais duas espécies (4,2%), indicando que a amostra é suficiente para a representação florística da mata, segundo os critérios propostos por Mueller-Dombois & Ellenberg (1974). A representatividade da distância planta-ponto foi avaliada a partir da razão erro padrão da média/média (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974). Para as 153 distâncias planta-ponto foi obtida uma proporção de 2,2%, considerada satisfatória segundo Cottam & Curtis (1956).

Os dados obtidos em campo foram trabalhados em planilha eletrônica Microsoft® Excel versão 97 para a caracterização dos seguintes parâmetros: número de espécies amostradas, número de indivíduos por espécie, presença, densidade total por área, área basal por espécie e total e densidade, frequência, dominância, valor de importância (VI) e valor de cobertura (VC) relativos por espécie, conforme procedimentos apresentados por Cavassan, Cesar e Martins (1984) e Martins (1991). Os parâmetros acima foram calculados duas vezes;

na primeira com o objetivo de verificar a posição das árvores mortas na estrutura da floresta e na segunda, substituindo-se as árvores mortas pelas árvores vivas amostradas nos mesmos quadrantes, para obter-se a posição das espécies apenas entre os indivíduos vivos. A altura das árvores vivas foi analisada a partir da distribuição de frequências em intervalos de um metro. A distribuição diamétrica foi caracterizada para os indivíduos vivos a partir da distribuição de frequências dos diâmetros em intervalos com 5 cm de amplitude, exceto o primeiro intervalo, que teve amplitude de 1,8 cm. Nessa análise, para os indivíduos ramificados, considerou-se apenas o ramo mais grosso, conforme procedimento adotado por Fabris (1995).

Foram calculados o índice de diversidade  $H'$  de Shannon para as espécies amostradas nos quadrantes e o índice de equabilidade  $J'$  de Pielou para o total de espécies observadas na mata, segundo Ludwig & Reynolds (1988). Os critérios sucessionais propostos por Budowski (1965) foram utilizados em linhas gerais para avaliar o estágio sucessional atual na mata.

A comparação florística, em termos de espécies arbóreas compartilhadas, foi realizada com florestas de terras baixas distribuídas desde o Rio Grande do Norte até o norte do Rio de Janeiro.

## RESULTADOS

O solo da mata do Jiqui pertence ao subgrupo dos Neossolos Quartzarênicos Órticos latossólicos. É um solo profundo e arenoso, originado localmente a partir de rochas sedimentares areno-argilosas pertencentes ao grupo Barreiras, depositadas no final do período Terciário (Mabesoone, Campos e Silva & Beurlen, 1972). O solo apresenta uma camada superficial de serapilheira bem estruturada e com espessura entre 5 e 10 cm. A porção inferior dessa camada e os primeiros 10 cm de solo mineral concentram a maior parte das finas raízes de absorção que formam um denso emaranhado. Abaixo dessa camada o solo é essencialmente uniforme ao longo do perfil, sobretudo abaixo de 60 cm de profundidade. É um solo de profundo a muito profundo, arenoso, excessivamente drenado, fortemente ácido, apresentando saturação por alumínio ( $S_{Al}$ ) sem contudo manifestar caráter alumínico. Possui baixa saturação de bases (valor V), baixa capacidade de troca catiônica (valor T) e pobreza em vários elementos considerados de grande importância para os vegetais, como fósforo, potássio, cálcio e sódio (Tabela 1.1). Nota-se, entretanto, na camada superficial do solo (10 a 20 cm de profundidade), uma redução no teor de alumínio e um aumento na concentração de cátions.

Foram amostradas 49 espécies de árvores nos quadrantes e outras dez, com perímetro para inclusão no levantamento, foram observadas na borda da mata (Tabela 1.2). As espécies estão distribuídas em 31 famílias, sendo Fabaceae a mais rica com 11 espécies, seguida por Myrtaceae com 10, e Bignoniaceae e Rubiaceae com três espécies cada uma. Vinte e duas famílias apresentam apenas uma espécie. *Eugenia*, com quatro espécies, é o gênero mais rico. *Campomanesia*, *Coccoloba*, *Guapira*, *Hymenaea*, *Myrcia*, *Simaba* e *Tabebuia* apresentam duas espécies cada e os demais 41 gêneros, apenas uma espécie.

Os 612 indivíduos vivos amostrados apresentam uma distância média planta-ponto de 2,56 m, o que corresponde a uma densidade total de 1526 indivíduo/ha. A área basal total de 11,71 m<sup>2</sup> foi amostrada para os indivíduos vivos e equivale a 29,21 m<sup>2</sup>/ha.

As árvores vivas amostradas apresentam uma concentração bem destacada entre 6 e 9,9 m de altura, com a maior frequência de indivíduos (14,4%) ocorrendo entre 8,0 a 8,9 m (Figura 1.1). A maior altura estimada foi de 21 m para um indivíduo de *Chamaecrista ensiformis* localizado fora dos quadrantes.

Não foi observada uma estratificação bem definida e o dossel tem uma altura variável entre 8 e 13 m, aproximadamente. Alguns indivíduos de *Chamaecrista ensiformis*, *Ocotea duckei*, *Pouteria grandiflora*, *Alseis pickelii* e *Guapira laxa* se destacam do dossel e suas copas podem atingir 16-17 m de altura, entretanto, não podem ser considerados emergentes. *Alibertia sessilis*, *Erythroxylum citrifolium*, *Eugenia arenaria*, *Eugenia lucescens*, *Eugenia*



sp1, *Myrcia* aff. *guianensis* e *Psidium oligospermum* apresentam predominantemente indivíduos com altura inferior a 8 m e podem ser consideradas espécies da sub-mata.

A distribuição de frequência diamétrica das árvores destaca 63,4% dos indivíduos com diâmetro inferior a 10 cm, sendo que a moda, com 40,5%, ocorre entre 5 e 9,9 cm (Figura 1.2). O maior diâmetro calculado foi 59 cm para um indivíduo de *Pouteria grandiflora*.

Apenas três espécies (*Eugenia* sp1, *Myrciaria tenella* e *Strycnos parvifolia*) foram amostradas com indivíduos cujo perímetro máximo era inferior a 15,7 cm, ou seja, diâmetro a 1,3 m de altura (DAP) < 5 cm. Essas espécies ocorreram com no máximo dois indivíduos cada, indicando que a grande maioria das árvores com DAP < 5 cm são regenerantes. Quinze espécies foram amostradas apenas com indivíduos com DAP < 10 cm.

*Chamaecrista ensiformis* destaca-se bastante das demais espécies quanto aos parâmetros fitossociológicos analisados, visto ser a espécie mais abundante e apresentar indivíduos de grande porte, os quais impõem em certos trechos da mata um domínio visual bem claro (Tabela 1.3). *Cupania revoluta*, *Alseis pickelii*, *Licania octandra* e *Coccoloba alnifolia* são as outras quatro espécies com maiores VI e VC. A estimativa da diversidade arbórea  $H'$  de Shannon resultou em 3,14 nat/indivíduo e a equabilidade  $J'$  de Pielou, em 0,77.

Várias espécies que ocorrem na mata do Jiqui perdem total ou quase totalmente suas folhas até o final da estação seca. Dentre as 10 espécies com maior VI, *Chamaecrista ensiformis*, *Alseis pickelii*, *Coccoloba alnifolia*, *Campomanesia dichotoma* e *Pouteria grandiflora*, responsáveis por 30% dos indivíduos amostrados, apresentam essa característica, sendo portanto as principais responsáveis por determinar o caráter semidecíduo da mata.

Foram registradas nos quadrantes 50 árvores mortas em pé, com uma área basal de 1,36 m<sup>2</sup>/ha e maior número de indivíduos com diâmetro entre 10 e 10,9 cm. Esses valores correspondem a 8,2% do total de indivíduos amostrados e a 4,6% da área basal total no levantamento em que a categoria mortas foi considerada. Se as árvores mortas fossem incluídas no cálculo do VI obteriam o terceiro maior valor.

A mata do Jiqui é considerada em estágio sucessional tardio com tendência a clímax. Dentre as características que permitiram essa classificação destacam-se a longevidade da mata, seguramente superior a 50 anos em função do testemunho de moradores locais e de registros em fotografias aéreas, o número relativamente elevado de espécies arbóreas distribuídas na sub-mata e no dossel, a presença de espécies decíduas entre as dominantes, a constatação de que espécies dominantes estão em regeneração, a presença de espécies com madeira pesada e dura, como por exemplo *Chamaecrista ensiformis*, *Licania octandra* e *Lecythis pisonis* e a presença de espécies com frutos relativamente grandes, como por exemplo *Pouteria grandiflora*, *Lecythis pisonis*, *Pradosia lactescens* e *Licania octandra*.

Tabela 1.1. Características físicas e químicas das amostras do solo da mata do Jiqui, Parnamirim, RN, para diferentes profundidades. Valor S = soma de bases trocáveis, valor T = capacidade de troca catiônica, valor V = saturação por bases e  $S_{Al}$  = saturação por alumínio. Teor relativo: \* muito baixo, \*\* baixo, \*\*\* médio.

Parâmetro	Profundidade (cm)		
	10 a 20	60 a 80	100 a 120
areia (%)	91	91	86
silte (%)	2	2	1
argila (%)	7	7	13
pH em água	5,2	5,1	5,1
$Al^{3+}$ (cmol <sub>c</sub> .kg <sup>-1</sup> )	0,20**	0,40***	0,55***
$H^+ + Al^{3+}$ (cmol <sub>c</sub> .kg <sup>-1</sup> )	3,00	1,98	1,95
$Ca^{2+}$ (cmol <sub>c</sub> .kg <sup>-1</sup> )	1,53***	0,17*	0,18*
$Mg^{2+}$ (cmol <sub>c</sub> .kg <sup>-1</sup> )	0,48**	0,12**	0,13**
$K^+$ (cmol <sub>c</sub> .kg <sup>-1</sup> )	0,04*	0,01*	0,02*
$Na^+$ (cmol <sub>c</sub> .kg <sup>-1</sup> )	0,03*	0,01*	0,01*
$PO_4^{3-}$ (mg.kg <sup>-1</sup> )	2*	4*	4*
valor S (cmol <sub>c</sub> .kg <sup>-1</sup> )	2,08**	0,31*	0,34*
valor T (cmol <sub>c</sub> .kg <sup>-1</sup> )	5,08	2,29	2,29
valor V (%)	29,71**	4,43*	2,62*
$S_{Al}$ (%)	8,77	56,34	61,80

Tabela 1.2. Relação de famílias e espécies arbóreas presentes na mata do Jiqui, Parnamirim, RN com respectivos nome popular, número de coleta de L. A. Cestaro do material testemunho e ocorrência registrada por: a – Trindade (1991), b – Oliveira-Filho & Carvalho (1993), c- Barbosa (1996), d – Guedes (1992), e – Siqueira (1997), f – Mori & Boom (1983), g – Rizzini et al. (1997), h – Fabris (1995), i – Silva & Nascimento (2001), j – Ramos (1998) e k – Mendonça et al. (1998). <sup>a</sup> espécie observada na mata que não ocorreu nos quadrantes e <sup>b</sup> espécie com nome diferente na literatura referida, mas que aparentemente é a espécie citada neste trabalho em função de comparação com as respectivas coletas ou por ser sinônimo.

Família	Espécie	Nome popular	Nº de coleta	Ocorrência
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl. <sup>a</sup>	cupiúba	99-001	b, c, d, e, f, g, j, k
Annonaceae	<i>Xylopia langsdorfiana</i> A. St.-Hil. & Tul. <sup>a</sup>	camaçari	99-280	-
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al. <sup>a</sup>	sambacuím	99-019	b, c, d, e, f
Arecaceae	<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc. <sup>a</sup>	catolé	01-062	b, k
Bignoniaceae	<i>Jacaranda duckei</i> Vattimo	caroba	99-171	-
	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	pau-d'arco-roxo	97-149	a <sup>b</sup> , b, c, d, f, k
	<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.) Sandw.	peroba	99-251	a, b, c, g, i, k
Boraginaceae	<i>Cordia superba</i> Cham.	grão-de-galo	99-015	a, c <sup>b</sup> , k
Cecropiaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Tréc. <sup>a</sup>	embaúba, capeira	99-254	b, k
Celastraceae	<i>Maytenus distichophylla</i> Mart. ex Reiss.	pau-mondé	00-036	a
Chrysobalanaceae	<i>Licania octandra</i> (Hoffm. ex Roem. & Schult.) Kuntze	cega-machado	99-220	b, c, d, k
Combretaceae	<i>Buchenavia capitata</i> Eichl.	mirindiba	99-190	a, b, c, d, e, h, k
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum citrifolium</i> A. St.-Hil.	cumichá-preto	99-150	a, c, f, k
Euphorbiaceae	<i>Pera ferruginea</i> Müll. Arg.	sete-cascos	01-032	b <sup>b</sup> , d, e, k
Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vog.) J. F. Macbr.	jitaí	99-021	b, c, f, g, j, k
	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	mororó	99-120	a <sup>b</sup>
	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	sucupira	99-180	b, c, d, e, f, k
	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	pau-brasil	99-257	b, f
	<i>Calliandra falcifera</i> Ducke	-	99-103	-
	<i>Chamaecrista ensiformis</i> (Vell.) H. S. Irwin & Barneby	pau-ferro	99-183	a <sup>b</sup> , b <sup>b</sup> , c <sup>b</sup> , d, f <sup>b</sup> , k
	<i>Hymenaea courbaril</i> L. <sup>a</sup>	jatobá	99-256	a, b, k
	<i>Hymenaea rubriflora</i> Ducke <sup>a</sup>	jatobá-roxo	99-069	b, c, d, h
	<i>Inga cylindrica</i> Mart.	ingá-tripa	01-003	d, k
	<i>Pterocarpus violaceus</i> Vog.	pau-sangue	01-047	a,e
	<i>Zollernia latifolia</i> Benth.	coração-de-negro	01-066	a, c <sup>b</sup> , d, g
Humiriaceae	<i>Sacoglottis mattogrossensis</i> Malme	pitomba-brava	99-174	b, c, d, f, k
Lauraceae	<i>Ocotea duckei</i> Vattimo	louro-canela	00-032	a <sup>b</sup> , c, f
Lecythidaceae	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	sapucaia	99-172	b, c, d, f, i, k
Loganiaceae	<i>Strychnos parvifolia</i> DC.	carrasco-preto	00-042	a, c, k
Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Tréc.	quiri	99-018	a <sup>b</sup> , b, c, d, f, g, k
Myrtaceae	<i>Campomanesia aromatica</i> (Aubl.) Griseb.	guabiraba-de-rama	99-262	b, g, k
	<i>Campomanesia dichotoma</i> (O.Berg.) Mattos	guabiraba-de-pau	00-027	a, b, c
	<i>Eugenia arenaria</i> Cambess.	-	99-265	j
	<i>Eugenia lucescens</i> Niedenzu	ubaia-doce	99-218	-
	<i>Eugenia</i> sp1	-	01-019	-
	<i>Eugenia</i> sp2	ubaia-azedada	99-259	-
	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	-	00-007	e, k
	<i>Myrcia</i> aff. <i>guianensis</i> DC.	pau-mulato	00-024	a <sup>b</sup> , k
	<i>Myrciaria tenella</i> O. Berg.	camboim	01-067	k
	<i>Psidium oligospermum</i> Mart.	araçá-de-jacu	99-182	-
Nyctaginaceae	<i>Guapira laxa</i> (Netto) Furlan	joão-mole	99-031	a <sup>b</sup> , b <sup>b</sup> , c <sup>b</sup> , k
	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	-	01-004	c, d, g, h, i, j, k

Tabela 1.2. continuação...

Ochnaceae	<i>Ouratea hexasperma</i> (A. St.-Hil.) Baill.	bati-bravo	01-008	b, c, k
Olacaceae	<i>Ximenia americana</i> L.	ameixa	99-242	a, b, k
Polygonaceae	<i>Coccoloba alnifolia</i> Casar.	cauaçu	99-027	a <sup>b</sup> , f, i, j
	<i>Coccoloba cordifolia</i> Meissn.	cauaçu	99-117	b, c <sup>b</sup> , k
Rubiaceae	<i>Alibertia sessilis</i> (Cham.) K. Schum.	canela-de-veado	99-240	a <sup>b</sup> , k
	<i>Alseis pickelii</i> Pilger & Schmale	pau-candeia, cuité	99-029	a, c, i
	<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.	quina-quina	99-233	c, i, j, k
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	cumichá-branco	01-018	a <sup>b</sup> , b <sup>b</sup> , c, e
	<i>Cupania revoluta</i> Radlk.	cabuatã	99-189	a <sup>b</sup> , b, c, d, k
Sapotaceae	<i>Pouteria grandiflora</i> (DC.) Baehni	goiti-trubá	99-168	a <sup>b</sup> , c, d, e, g
	<i>Pradosia lactescens</i> (Vell.) Radlk.	mamãozinho	97-144	b, d, e, g
Simaroubaceae	<i>Simaba cuneata</i> A. St.-Hil. & Tul.	cajarana	99-207	a
	<i>Simaba trichilioides</i> A. St.-Hil.	cajarana-brava	97-156	b, k
Sterculiaceae	<i>Helicteres heptandra</i> L. B. Smith <sup>a</sup>	guachumba	97-093	-
Tiliaceae	<i>Luehea ochrophylla</i> Mart. <sup>a</sup>	açoita-cavalo	97-100	a, c, d, f
Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume <sup>a</sup>	tamanqueira	99-128	b, c, f, k
Verbenaceae	<i>Vitex rufescens</i> Juss.	maria-preta	99-022	a

Tabela 1.3. Relação das espécies arbóreas amostradas na mata do Jiqui, Parnamirim, RN e seus respectivos parâmetros fitossociológicos. NP = Número de pontos de presença, NI = número de indivíduos amostrados, AB = área basal, FR = frequência relativa, DR = densidade relativa, DoR = dominância relativa, VI = valor de importância relativo e VC = valor de cobertura relativo.

Espécie	NP	NI	AB (m <sup>2</sup> )	FR (%)	DR (%)	DoR (%)	VI (%)	VC (%)
1. <i>Chamaecrista ensiformis</i>	84	104	3,1017	16,18	16,99	26,48	19,89	21,74
2. <i>Cupania revoluta</i>	53	68	0,4778	10,21	11,11	4,08	8,47	7,60
3. <i>Alseis pickelii</i>	27	29	1,2281	5,20	4,74	10,48	6,81	7,61
4. <i>Licania octandra</i>	39	58	0,3792	7,51	9,48	3,24	6,74	6,36
5. <i>Coccoloba alnifolia</i>	24	27	1,1676	4,62	4,41	9,97	6,33	7,19
6. <i>Campomanesia dichotoma</i>	19	20	0,8271	3,66	3,27	7,06	4,66	5,17
7. <i>Lecythis pisonis</i>	27	33	0,2071	5,20	5,39	1,77	4,12	3,58
8. <i>Eugenia lucescens</i>	26	33	0,1024	5,01	5,39	0,87	3,76	3,13
9. <i>Myrcia</i> aff. <i>guianensis</i>	27	30	0,0784	5,20	4,90	0,67	3,59	2,79
10. <i>Pouteria grandiflora</i>	7	7	0,8911	1,35	1,14	7,61	3,37	4,38
11. <i>Allophylus edulis</i>	21	24	0,2067	4,05	3,92	1,76	3,24	2,84
12. <i>Apuleia leiocarpa</i>	7	8	0,6062	1,35	1,31	5,18	2,61	3,25
13. <i>Eugenia arenaria</i>	19	21	0,0860	3,66	3,43	0,73	2,61	2,08
14. <i>Simaba cuneata</i>	10	10	0,3576	1,93	1,63	3,05	2,20	2,34
15. <i>Buchenavia capitata</i>	9	10	0,3135	1,73	1,63	2,68	2,01	2,16
16. <i>Bowdichia virgilioides</i>	4	4	0,4661	0,77	0,65	3,98	1,80	2,32
17. <i>Ocotea duckei</i>	7	9	0,1579	1,35	1,47	1,35	1,39	1,41
18. <i>Cordia superba</i>	9	11	0,0496	1,73	1,80	0,42	1,32	1,11
19. <i>Psidium oligospermum</i>	9	10	0,0572	1,73	1,63	0,49	1,28	1,06
20. <i>Maytenus distichophylla</i>	9	9	0,0754	1,73	1,47	0,64	1,28	1,06
21. <i>Guapira laxa</i>	6	7	0,1393	1,16	1,14	1,19	1,16	1,16
22. <i>Erythroxylum citrifolium</i>	8	9	0,0308	1,54	1,47	0,26	1,09	0,86
23. <i>Tabebuia impetiginosa</i>	4	4	0,1358	0,77	0,65	1,16	0,86	0,90
24. <i>Guapira opposita</i>	4	4	0,0846	0,77	0,65	0,72	0,71	0,68
25. <i>Brosimum gaudichaudii</i>	3	3	0,1047	0,58	0,49	0,89	0,65	0,69
26. <i>Eugenia</i> sp1	5	5	0,0202	0,96	0,82	0,17	0,65	0,50
27. <i>Vitex rufescens</i>	3	3	0,0898	0,58	0,49	0,77	0,61	0,63
28. <i>Zollernia latifolia</i>	3	5	0,0462	0,58	0,82	0,39	0,60	0,60
29. <i>Coccoloba cordifolia</i>	4	4	0,0405	0,77	0,65	0,35	0,59	0,50
30. <i>Alibertia sessilis</i>	4	5	0,0149	0,77	0,82	0,13	0,57	0,48
31. <i>Calliandra falcifera</i>	4	4	0,0093	0,77	0,65	0,08	0,50	0,36
32. <i>Tabebuia roseo-alba</i>	3	3	0,0261	0,58	0,49	0,22	0,43	0,36
33. <i>Campomanesia aromatica</i>	3	3	0,0228	0,58	0,49	0,19	0,42	0,34
34. <i>Simaba trichilioides</i>	3	3	0,0160	0,58	0,49	0,14	0,40	0,32
35. <i>Ouratea hexasperma</i>	3	3	0,0158	0,58	0,49	0,13	0,40	0,31
36. <i>Pradosia lactescens</i>	3	3	0,0074	0,58	0,49	0,06	0,38	0,28
37. <i>Coutarea hexandra</i>	2	2	0,0117	0,39	0,33	0,10	0,27	0,22
38. <i>Inga cylindrica</i>	2	2	0,0114	0,39	0,33	0,10	0,27	0,22
39. <i>Myrciaria tenella</i>	2	2	0,0088	0,39	0,33	0,08	0,27	0,20
40. <i>Jacaranda duckei</i>	2	2	0,0032	0,39	0,33	0,03	0,25	0,18
41. <i>Eugenia</i> sp2	2	2	0,0029	0,39	0,33	0,02	0,25	0,18
42. <i>Strychnos parvifolia</i>	2	2	0,0023	0,39	0,33	0,02	0,25	0,18
43. <i>Pera ferruginea</i>	1	1	0,0094	0,19	0,16	0,08	0,14	0,12
44. <i>Ximenia americana</i>	1	1	0,0078	0,19	0,16	0,07	0,14	0,12
45. <i>Sacoglottis mattogrossensis</i>	1	1	0,0059	0,19	0,16	0,05	0,13	0,10
46. <i>Caesalpinia echinata</i>	1	1	0,0041	0,19	0,16	0,04	0,13	0,10
47. <i>Pterocarpus violaceus</i>	1	1	0,0024	0,19	0,16	0,02	0,12	0,09
48. <i>Bauhinia cheilantha</i>	1	1	0,0020	0,19	0,16	0,02	0,12	0,09
49. <i>Myrcia fallax</i>	1	1	0,0011	0,19	0,16	0,01	0,12	0,08
Total da amostra	153	612	11,7139	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabela 1.4. Parâmetros observados para o componente arbóreo de algumas matas de terras baixas da costa atlântica brasileira. NT = número total de espécies observadas, NC = Número de espécies em comum com a mata do Jiqui, Parnamirim, RN, %NC = porcentagem de espécies em comum com a mata do Jiqui, H' = índice de diversidade de Shannon, J' = índice de equabilidade de Pielou, CI = critério de inclusão, LF = levantamento florístico, DAP = diâmetro de caule a 1,3 m de altura e DAS = diâmetro de caule no nível do solo.

<b>Município (autor(es))</b>	<b>NT</b>	<b>NC</b>	<b>% NC</b>	<b>H'</b>	<b>J'</b>	<b>CI</b>
Parnamirim, RN (este estudo)	59	-	-	3,14	0,77	LF
Natal, RN (Trindade, 1991)	50	27	47	3,17	0,81	DAP≥4,8cm
Mataraca, PB (Oliveira-Filho & Carvalho, 1993)	95	29	51	-	-	LF
João Pessoa, PB (Barbosa, 1996)	100	30	53	3,05	0,73	LF
Recife, PE (Guedes, 1992)	99	19	33	3,80	0,83	DAP≥10cm
Cabo de S. Agostinho, PE (Siqueira, 1997)	103	10	18	3,47	0,75	DAP≥5cm
Una, BA (Mori & Boom, 1983)	178	15	26	-	-	DAP≥10cm
Linhares, ES (Rizzini et al., 1997)	146	9	16	3,73	0,75	DAP≥6,3cm
Guarapari, ES (Fabris, 1995)	96	3	5	3,70	0,83	LF
S. F <sup>co</sup> de Itabapoana, RJ (Silva & Nascimento, 2001)	83	6	11	3,21	0,73	DAP≥10cm
Maricá, RJ (Ramos, 1998)	93	6	11	3,42	0,75	DAS≥5cm

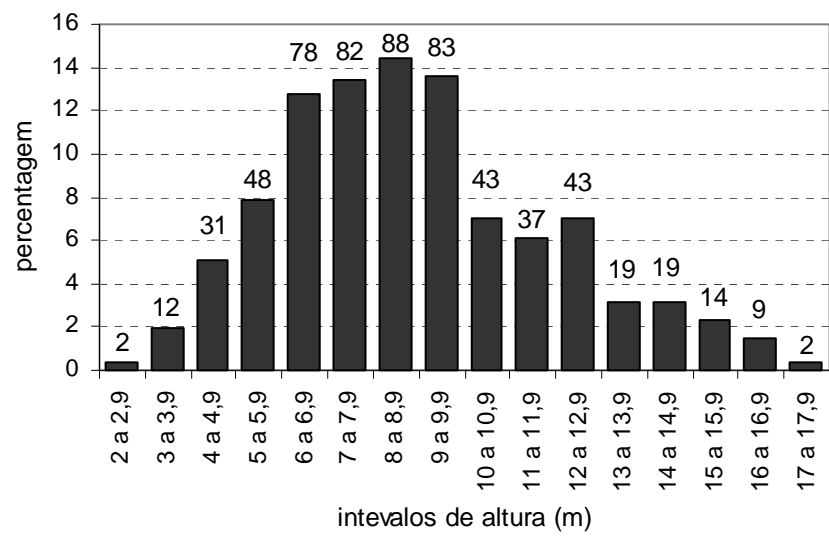


Figura 1.1. Distribuição relativa, por intervalo de altura, das árvores em pé amostradas na mata do Jiqui, Parnamirim, RN. Os números sobre as barras indicam a quantidade de indivíduos amostrados em cada intervalo.

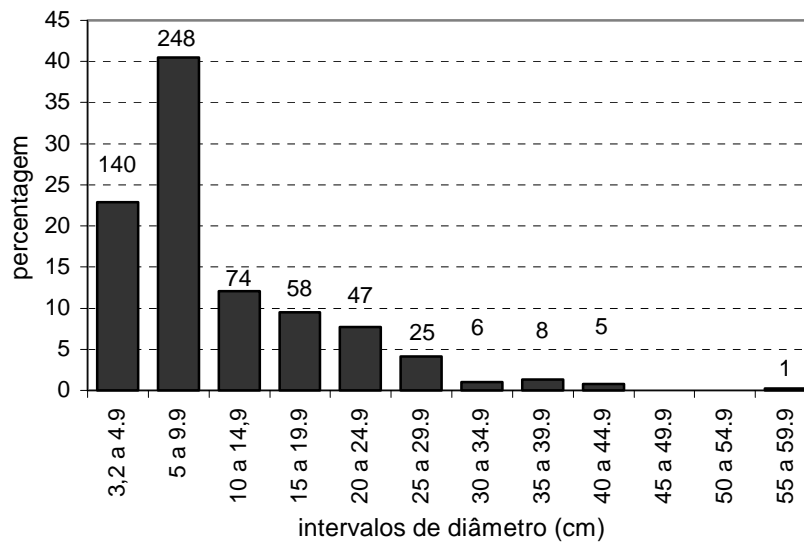


Figura 1.2. Distribuição relativa, por intervalo de diâmetro, dos indivíduos com diâmetro a 1,3 m de altura igual ou superior a 3,2 cm amostrados na mata do Jiqui, Parnamirim, RN. Os números sobre as barras indicam a quantidade de indivíduos amostrados em cada intervalo.



## DISCUSSÃO

Os solos originados dos sedimentos do grupo Barreiras geralmente são arenosos, com a concentração de argilas aumentando em profundidade. São de forte a extremamente ácidos, com concentração de alumínio de média a alta e são pobres em bases trocáveis, portanto de baixa a muito baixa fertilidade (Ranzani et al., 1964; Jacomine et al., 1971). O solo da mata do Jiqui enquadra-se na descrição acima, exceto por apresentar menor quantidade de argila, menor teor de alumínio e uma camada de serapilheira espessa.

A matéria orgânica, participando do complexo coloidal do solo, desempenha importante papel na retenção de cátions (Kiehl, 1979), sendo, provavelmente, a responsável pela ligeira melhora da fertilidade da camada superficial do solo na mata estudada. Os resultados parecem evidenciar que a maior parte dos nutrientes do solo está armazenada na serapilheira e nos primeiros centímetros de solo imediatamente abaixo. Provavelmente é nessa camada que se processa em grande parte a absorção de nutrientes para a maioria das espécies vegetais, à semelhança do que ocorre na maioria das florestas tropicais (Jordan & Herrera, 1981; Tivy, 1993). Nas florestas de tabuleiro, em especial, a camada de serapilheira exerce papel fundamental na ciclagem de nutrientes (Garay et al., 1995; Garay & Silva, 1995).

Os nutrientes do solo, sobretudo potássio e fósforo, estão diretamente relacionados com a produtividade e com a diversidade de espécies em comunidades vegetais (Gentry, 1988). As baixas concentrações de nutrientes observadas no solo da mata do Jiqui, portanto, além de apontarem para baixas produtividade e riqueza de espécies, provavelmente contribuem para uma baixa resiliência do sistema, a qual, dentre outros fatores, está diretamente relacionada à fertilidade do solo (Begon, Harper & Townsend, 1990).

O reduzido número de espécies amostradas com diâmetro máximo de caule inferior a 5 cm indica que uma amostragem mais seletiva poderá ser adotada para esse tipo de floresta. A inclusão apenas de indivíduos com  $DAP \geq 5$  cm ( $PAP \geq 15,7$  cm), por exemplo, como geralmente tem sido utilizado em trabalhos semelhantes, permitirá caracterizações consistentes do estrato arbóreo, o que não acontecerá se o critério de inclusão for  $DAP \geq 10$  cm.

Fabaceae e Myrtaceae geralmente estão entre as famílias mais diversificadas das florestas atlânticas, como por exemplo, em florestas semidecíduas interioranas do sudeste brasileiro (Carvalho et al., 2000) e em florestas de “brejo” de altitude do nordeste brasileiro (Cavalcante, Soares & Figueiredo, 2000). Ambas famílias são citadas entre as cinco famílias mais diversificadas para os 10 levantamentos realizados em matas costeiras de terras baixas comparados com a mata do Jiqui (Tabela 1.4). Fabaceae, segundo Gentry (1988), é sempre a

família mais rica nas regiões tropicais onde existe uma estação seca bem marcante, fato constatado por Oliveira-Filho & Fontes (2000) em termos de número de gêneros para as florestas atlânticas e amazônicas e para os Cerrados. Myrtaceae, conforme sugeriram Mori et al. (1983), teria seu centro de evolução nas florestas orientais brasileiras. Oliveira-Filho & Fontes (2000) afirmam que essa família é a mais rica e abundante nas florestas atlânticas do sudeste brasileiro e *Eugenia* o mais rico em espécies. Esses fatos evidenciam a afinidade da mata do Jiqui com as florestas atlânticas localizadas mais ao sul.

A comparação florística específica da mata do Jiqui com outras matas costeiras orientais brasileiras é difícil, tanto pela escassez de flóruas e/ou levantamentos, quanto pelos diferentes critérios empregados nos levantamentos. Parece haver, todavia, uma relação inversa entre a semelhança florística e a distância quando se compara a mata do Jiqui com algumas dessas matas (Tabela 1.4). Das 57 espécies arbóreas identificadas neste estudo, 26 (46%) foram citadas por Trindade (1991) para a mata arenícola de Natal, localizada 14 km ao norte (Tabelas 1.2 e 1.4). O maior número de espécies em comum, 30 (53%), ocorreu com as matas do Buraquinho e do Campus em João Pessoa, PB (Barbosa, 1996), evidenciando uma possível particularidade das florestas atlânticas setentrionais e o caráter diversificado do bioma da Floresta Atlântica.

As 33 espécies arbóreas que ocorrem simultaneamente na mata do Jiqui e nos Cerrados (Mendonça et al., 1998) são um indicativo de que muitas espécies presentes nas florestas costeiras do nordeste do Brasil apresentam ampla distribuição geográfica neotropical, geralmente envolvendo ambientes com escassez hídrica sazonal.

*Chamaecrista ensiformis* também foi a espécie mais importante na mata arenícola de Natal (Trindade, 1991) e apresentou a terceira maior cobertura na floresta de restinga de Mataraca, 67 km a sudeste (Oliveira-Filho, 1993). Em direção sul a importância da espécie vai se reduzindo, tendo sido citada desde o Rio Grande do Norte até a Bahia (Trindade, 1991; Oliveira-Filho & Carvalho, 1993; Barbosa, 1996; Guedes, 1991 e Mori & Boom, 1983). Irwin & Barneby (1977) afirmam que essa espécie ocorre nas restingas costeiras, nos Cerrados e em matas de galeria brasileiras, ambientes que, geralmente, envolvem pelo menos curtos períodos com déficit hídrico no solo. Essa espécie possivelmente está relacionada com solos arenosos relativamente pobres em nutrientes e com um clima tropical chuvoso com uma estação seca regular mas não muito extensa.

*Cupania revoluta* é uma espécie endêmica das florestas e das savanas da porção norte do nordeste brasileiro (Barbosa, 1996; Barbosa et al., 1996; Castro et al., 1999). De fato, nos levantamentos com os quais a mata do Jiqui foi comparada, a espécie é citada apenas do Rio Grande do Norte até Pernambuco.

Com exceção de *Chamaecrista ensiformis*, que domina estruturalmente a mata em número de indivíduos e em área basal, as demais espécies amostradas apresentam uma redução lenta e gradativa dos valores de VI e VC. A ordem decrescente de VI, entretanto, não é igualmente acompanhada pelo VC. Isto provavelmente é reflexo de diferentes padrões diamétricos e de distribuição espacial das populações das espécies. *Pouteria grandiflora* foi amostrada com poucos indivíduos, todos com  $DAP \geq 28$  cm, o que indica provável desequilíbrio populacional. *Alseis pickelii* também foi amostrada com maior frequência de indivíduos relativamente grossos e sua população provavelmente apresenta o mesmo desequilíbrio que *Pouteria grandiflora*. *Coccoloba alnifolia* apresenta um VC maior em função sobretudo da alta proporção de indivíduos ramificados. *Licania octandra*, por outro lado, parece mostrar uma tendência para um padrão de distribuição gregário, visto que a relação entre número de indivíduos e número de pontos atingiu um valor alto, 1,49, o que é uma indicação nessa direção, segundo Martins (1991).

A elevada proporção de árvores mortas em pé em uma floresta tem merecido diferentes interpretações. Alguns autores associaram altas proporções de indivíduos mortos com eventos esporádicos (Romagnolo & Souza, 2000; Silva & Nascimento, 2001), enquanto outros consideraram-nas também como resultado da mortalidade natural (Martins, 1991). Para florestas tropicais é comum uma taxa de mortalidade anual entre 1 e 2% das árvores com  $DAP \geq 10$  cm (Swaine, 1989; Phillips, Nuñez & Timaná, 1998). Se for considerado como razoável um período de 5 a 10 anos para uma árvore morta permanecer em pé, então proporções de até 10% de árvores mortas não necessariamente estarão associadas com perturbações excepcionais, sobretudo onde existam elevadas proporções de espécies com cerne muito duro como é o caso de *Chamaecrista ensiformis*, dominante na mata do Jiqui. Desta forma, a proporção de 8,2% de indivíduos mortos com  $DAP \geq 3,2$  cm encontrada na área de estudo aparentemente não está relacionada a alterações ou perturbações, sendo provavelmente reflexo da mortalidade natural.

A riqueza de espécies observada na mata do Jiqui é inferior àquelas observadas em matas costeiras mais ao sul. A diversidade e a equabilidade, entretanto, parecem semelhantes. Um valor de  $J'$  igual a 0,77, como no Jiqui, indica uma distribuição razoavelmente equilibrada dos indivíduos entre as espécies, com poucas espécies se destacando por abundância, como é o caso de *Chamaecrista ensiformis*, *Cupania revoluta* e *Licania octandra*. No conjunto de matas envolvidas na comparação não se observam grandes discrepâncias entre os valores de  $H'$  e de  $J'$ , indicando que o padrão de equabilidade observado na mata do Jiqui deve se repetir para as florestas costeiras de terras baixas, ou seja, poucas espécies se destacando quantitativamente das demais.

A ocorrência de um dossel ocupando uma faixa de altura relativamente ampla, com uma sub-mata rarefeita em espécies e com poucos indivíduos tipicamente emergentes parece ser o padrão de estratificação para as matas costeiras de terras baixas. Visto que o mesmo também foi observado por Barbosa (1996) na Paraíba e por Mori et al. (1983) no sul da Bahia. De fato, a distinção efetiva de vários estratos arbóreos foi reconsiderada por Richards (1983), que reconheceu nas florestas tropicais uma configuração de mosaico, determinado pela dinâmica sucessional envolvendo clareiras, regeneração e distintos estádios sucessionais.

A grande quantidade de indivíduos com diâmetro inferior a 10 cm poderia indicar que a mata do Jiqui encontra-se em fase de regeneração. Esse padrão de distribuição, entretanto, é semelhante ao observado para a maioria das florestas, inclusive para aquelas muito semelhantes à mata do Jiqui caracterizadas por Trindade (1991) e por Barbosa (1996) e que foram consideradas bem conservadas.

A área estudada, apesar de não ser muito extensa, apresenta-se em bom estado de conservação e em avançado desenvolvimento sucessional, revelando-se importante testemunho da floresta original, que num passado recente cobria os tabuleiros arenosos próximos do litoral da cidade de Natal. O reduzido número de fragmentos florestais na região acentua ainda mais a importância fitogeográfica, ecológica, científica e paisagística da mata do Jiqui, bem como a necessidade de ações enérgicas e permanentes que garantam sua preservação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, M. R. de V. 1996 **Estudo florístico e fitossociológico da mata do Buraquinho, remanescente de mata atlântica em João Pessoa, PB.** 135 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- BARBOSA, M. R. de V. et al. 1996 Checklist preliminar das angiospermas. In: SAMPAIO, E. V. S. B.; MAYO, S. J.; BARBOSA, M. R. de V. (Ed.s) **Pesquisa Botânica Nordestina: Progresso e Perspectiva.** Recife: Sociedade Botânica do Brasil. p. 253-415.
- BEGON, M.; HARPER, J. L.; TOWNSEND, C. R. 1996 **Ecology: Individuals, Populations and Communities.** 2nd. ed. Massachusetts: Blackwell. 1068 p.
- BUDOWSKI, G. 1965 Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional processes. **Turrialba**, v. 15, p. 40-42.
- CARVALHO, D. A. et al. 2000 Florística e estrutura da vegetação arbórea de um fragmento de floresta semidecidual às margens do reservatório da usina hidrelétrica Dona Rita (Itambé do Mato Dentro. MG). **Acta bot. bras.**, v. 14, p. 37-55.
- CASTRO, A. A. J. F. et al. 1999 How rich is the flora of Brazilian cerrado? **Ann. Missouri Bot. Gard.**, v. 86 p.192-224.
- CAVALCANTE, A. de M. B.; SOARES, J. J.; FIGUEIREDO, M. A. 2000 Comparative phytosociology of tree sinusiae between contiguous forests in different stages of succession. **Rev. Brasil. Biol.**, v. 60, p. 551-562.
- CAVASSAN, O.; CESAR, O.; MARTINS, F. R. 1984 Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva Estadual de Bauru, Estado de São Paulo. **Revta brasil. Bot.**, v. 7, p. 91-106.
- COTTAM, G.; CURTIS, J. T. 1956 The use of distance measures in phytosociological sampling. **Ecology**, v. 37, p.451-460.
- CRONQUIST, A. 1988 **The evolution and classification of flowering plants.** 2nd. ed. New York: The New York Botanical Garden. 555 p.
- EMBRAPA. 1997 **Manual de métodos de análise de solo.** 2. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPq. 212 p.

EMBRAPA. 1999 **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS. 412 p.

FABRIS, L. C. 1995 **Composição florística e fitossociologia de uma faixa de floresta arenosa litorânea do Parque Estadual de Sepetiba, município de Guarapari, ES**. 195 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

FERNANDES, A. 1998 **Fitogeografia brasileira**. Fortaleza: Multigraf. 339 p.

FREIRE, M. S. B. 1990 Levantamento florístico do Parque das Dunas do Natal. **Acta bot. bras.**, v. 4, p. 41-59.

GARAY, I. et al. 1995 Formas de húmus em ecossistemas e floresta costeira intertropical. I – A mata atlântica de tabuleiros. **Oecologia brasiliensis**, v.1 p.1-18.

GARAY, I.; Silva, B. A. O. 1995 Húmus florestais: síntese e diagnóstico das inter-relações vegetação/solo. **Oecologia brasiliensis**, v.1 p.19-46.

GENTRY, A. H. 1988 Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. **Ann. Missouri Bot. Gard.**, v. 75, p. 1-34.

GUEDES, M. L. S. 1992 **Estudo florístico e fitossociológico de um trecho da reserva ecológica da Mata de Dois Irmãos, Recife-Pernambuco**. 219 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

HOLMGREN, P. K.; HOLMGREN, N. H.; BARNETT, L. C. (Ed.s) 1990 **Index herbariorum. Part I: The herbaria of the world**. 8th. ed. New York: New York Botanical Garden. 693 p.

IBGE 1992 **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: CDDI. 92 p. (sér. Manuais Técnicos de Geociências, n. 1.)

IDEC – Fundação Instituto de Desenvolvimento do Rio Grande do Norte 1992 **Remanescentes de mata atlântica e seus ecossistemas associados – Rio Grande do Norte**. Natal: IDEC. 65 p.

IRWIN, H. S.; BARNEBY, R. C. 1977 Monographic studies in *Cassia* (Leg. Caesalpinioideae) IV, Supplementary notes on Section *Apoucouita* Benth. **Brittonia**, v. 29, p. 277-290.

JACOMINE, P. K. T. et al. 1971 **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do estado do Rio Grande do Norte**. SUDENE/Divisão de Pesquisa Pedológica, Recife, v. 1, 531 p. (sér. Boletim Técnico, n. 21; sér. Pedologia, n. 9)

JORDAN, C. F.; HERRERA, R. 1981 Tropical rain forests: are nutrients really critical? **Am. Nat.**, v. 117, p. 167-180.

KIEHL, E. J. 1979 **Manual de edafologia: relações solo-planta**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres. 264 p.

LUDWIG, J. A.; REYNOLDS, J. F. 1988 **Statistical ecology: a primer on methods and computing**. New York: John Wiley & Sons. 337 p.

LUETZELBURG, P. 1922/1923 **Estudo botânico do Nordeste**. 3 vol. Rio de Janeiro: Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas. 108 + 126 + 285 p.

MABESOONE, J. M.; CAMPOS E SILVA, A.; BEURLEN, K. 1972 Estratigrafia e origem do Grupo Barreiras em Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. **Rev. Bras. Geoc.**, v. 2, p. 173-188.

MARTINS, F. R. 1991, **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: Unicamp. 246 p.

MENDONÇA, R. C. et al. 1998 Flora vascular do cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Ed.s) **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC. p. 289-556.

MORI, S. A.; BOOM, B. M. 1983 Southern bahian moist forest. **Bot. Rev.**, v. 49, p. 155-232.

MORI, S. A. et al. 1983 Ecological importance of Myrtaceae in na eastern Brazilian wet forest. **Biotropica**, v. 15, p. 68-70.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. 1974 **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons. 574 p.

NIMER, E. 1972 Climatologia da região Nordeste. **R. bras. Geogr.**, v. 34, p. 3-51.

OLIVEIRA, Z. L. de, et al. 2001 Levantamento florístico e fitossociológico de um trecho de mata atlântica na Estação Florestal Experimental de Nísia Floresta, RN. **Brasil Florestal**, v. XX, n. 71, p. 22-29.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. 1993 Gradient analysis of an area of coastal vegetation in the State of Paraíba, northeastern Brazil. **Edinb. J. Bot.**, v. 50, p. 217-236.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; CARVALHO, D. A. 1993 Florística e fisionomia da vegetação no extremo norte do litoral da Paraíba. **Revta brasil. Bot.**, v. 16, p. 115-130.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A.L. 2000 Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica**, v.32, p. 793-810.

PHILLIPS, O. L.; NUÑEZ V., P.; TIMANÁ, M. E. 1998 Tree mortality and collecting botanical vouchers in tropical forests. **Biotropica**, v. 30, p. 298-305.

RAMOS, M. C. L. 1998 **Composição florística e estrutura fitossociológica de mata em remanescente de tabuleiro no município de Maricá-RJ**. 181 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

RANZANI, G. et al. 1964 Considerações gerais sobre os solos de tabuleiro do Nordeste. **B. Rec. Nat.**, Recife, v. 2, p. 45-70.

RICHARDS, P. W. 1983 The three-dimensional structure of tropical rain forest. In: SUTTON, S. L.; WHITMORE, T. C.; CHADWICK, A. C. (Ed.s) **Tropical rain forest: Ecology and management**. Oxford: Blackwell. p. 3-10.

RIZZINI, C. T. 1979 **Tratado de fitogeografia do Brasil: Aspectos sociológicos e florísticos**. São Paulo: HUCITEC. vol. 2. 374 p.

RIZZINI, C. M. et al. 1997 Floresta pluvial de tabuleiro, Linhares, ES, Brasil: sistemas primários e secundários. **Leandra**, v. 12, p. 54-76.

ROMAGNOLO, M. R.; SOUZA, M. C. 2000 Análise florística e estrutural de florestas ripárias do Alto Rio Paraná, Taquaruçu, MS. **Acta bot. bras.**, v. 14, p. 163-174.



SALGADO, O. A.; JORDY-FILHO, S.; CARDOSO-GONÇALVES, L. M. 1981 Vegetação: As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos; Estudo fitogeográfico. In: BRASIL. PROJETO RADAMBRASIL. **Folhas SB. 24/25 Jaguaribe/Natal**. Rio de Janeiro: Projeto RADAMBRASIL. p. 485-544. (sér. Levantamento de Recursos Naturais, v. 23)

SILVA, G. C.; NASCIMENTO, M. T. 2001 Fitossociologia de um remanescente de mata sobre tabuleiros no norte do estado do Rio de Janeiro (Mata do Carvão). **Revta brasil. Bot.**, v. 24, p. 51-62.

SIQUEIRA, D. R. 1997 **Estudo florístico e fitossociológico de um trecho da mata do Zumbi, Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco**. 88 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

SWAINE, M. D. 1989 Populations dynamics of tree species in tropical forests. In: HOLM-NIELSEN, L. B.; NIELSEN, I. C.; BALSLEV, H. (Ed.s) **Tropical forests: Botanical dynamics, speciation and diversity**. London: Academic Press. p. 101-110.

TAVARES, S. 1960 Estudos geobotânicos no Rio Grande do Norte. **Arq. Inst. Pesq. Agron.**, Recife, v. 5, p. 39-51.

TAVARES, S. 1964 Contribuição para o estudo dos tabuleiros do Nordeste. **B. Rec. Nat.**, Recife, v. 2, p. 13-25.

TIVY, J. 1993 **Biogeography: A study of plants in the ecosphere**. Harlow: Longman. 350 p

TRINDADE, A. 1991 **Estudo florístico e fitossociológico do estrato arbustivo-arbóreo de um trecho de floresta arenícola costeira do Parque Estadual das Dunas, Natal (RN)**. 168 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

## CAPÍTULO 2

### **DIVERSIDADE, ESTRUTURA E RELAÇÕES FITOGEOGRÁFICAS DO COMPONENTE ARBÓREO DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA ATLÂNTICA NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL**

RESUMO - Mantida sem interferência antrópica direta seguramente há pelo menos 60 anos a mata do Catre (coordenadas centrais 5°53'30"S e 35°13'30"W), com cerca de 215 ha, constitui-se num dos principais fragmentos da Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas nas proximidades da cidade de Natal. O objetivo deste trabalho é caracterizar florística e estruturalmente o componente arbóreo da referida mata, comparando-o com o de outras matas costeiras da região e estabelecer relações fitogeográficas com outros tipos florestais. Foram consideradas árvores os indivíduos vivos e mortos em pé com perímetro do caule a 1,3 m do solo igual ou superior a 10 cm. O levantamento foi realizado utilizando-se o método dos quadrantes em 156 pontos. Nos quadrantes onde uma árvore morta foi amostrada, amostrou-se também um indivíduo vivo. A densidade total foi estimada em 2225 indivíduo/ha e a área basal total, em 33,8 m<sup>2</sup>/ha. As maiores freqüências de árvores vivas ocorrem entre 7 e 7,9 m de altura e entre 5 e 9,9 cm de diâmetro do caule. As árvores mortas representam 7,5% dos indivíduos amostrados. Foram registradas 54 espécies, das quais 51 nos quadrantes. As espécies estão distribuídas em 28 famílias, sendo as mais ricas Fabaceae, com 10 espécies e Myrtaceae, com oito. *Licania octandra* é a espécie com maior valor de importância relativo, 9,84%, e o maior número de indivíduos amostrados, enquanto *Coccoloba alnifolia* detém o maior valor de cobertura relativo, 10,68%, e uma alta proporção de indivíduos ramificados. O índice de diversidade H' de Shannon resultou em 3,27 nat/indivíduo e o índice de equabilidade J' de Pielou, em 0,82. A mata do Jiqui apresenta maior semelhança florística com as matas semidecíduas mais próximas e compartilha um grande número de espécies com habitats florestais mais secos que se estendem também pelos Cerrados.

**DIVERSITY, STRUCTURE AND PHYTOGEOGRAPHICAL  
RELATIONS OF THE TREE LAYER OF A ATLANTIC FOREST  
FRAGMENT IN THE RIO GRANDE DO NORTE STATE, BRAZIL**

ABSTRACT - Kept without direct human interference at least during the last 60 years, the Catre forest (central coordinates 5°53'30"S e 35°13'30"W), with an area of 215 ha, is one of the most extensive fragment of lowland semi-deciduous forest near Natal City at the Rio Grande do Norte State. The objective of this work is to characterize floristic and structurally the tree layer of this forest, comparing it with others coastal woods of the region and set up phytogeographical relations with others forest types. The living and standing dead individuals with woody stem perimeter at 1.3 m height equal or superior to 10 cm were considered as trees and were sampled by the point-centered quarter method in 156 points. In quadrants were a dead individual was sampled, a living individual was also sampled. The total density is estimated as 2225 individual/ha and the total basal area, as 33.80 m<sup>2</sup>/ha. The highest living tree frequencies occur between the heights of 7 and 7.9 m and between stem diameters of 5 to 9.9 cm. The dead trees represent 7.5% of the total sampled individuals. A total of 54 species was observed, being 51 in the quadrants; all that belonging to 28 families. Fabaceae is the richest family, with ten species and the next is Myrtaceae, with eight species. *Licania octandra* is the species with the highest relative importance value, 9.84%, and the biggest number of individuals. *Coccoloba alnifolia* has the highest relative cover value, 10.68%, and a high proportion of branched trees. The value of the diversity index H' of Shannon is 3.7 nat/individual and the value of evenness index J' of Pielou is 0,82. The forest is more floristically similar to the near lowland semi-deciduous woods and shares an expressive number of species with drier forest habitats scattered on the Cerrados too.

## INTRODUÇÃO

A Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas faz parte da província fitogeográfica Atlântica e ocorre ao longo do litoral desde o Rio de Janeiro até o Rio Grande do Norte, ocupando os terrenos planos e suave ondulados de solos areno-argilosos que capeiam os sedimentos do grupo Barreiras (IBGE, 1992). Esse tipo florestal é conhecido também como Floresta dos Tabuleiros (Rizzini, 1979).

Próximo ao limite setentrional da sua distribuição, esse tipo florestal ocorre principalmente como manchas por entre a vegetação savânica, a qual domina a paisagem. Paisagem essa que é conhecida regionalmente como tabuleiro costeiro e cuja vegetação guarda estreita relação fisionômica e provavelmente florística com os Cerrados (Andrade-Lima, 1960; Tavares, 1964; Salgado, Jordy-Filho & Cardoso-Gonçalves, 1981; Gonçalves & Orlandi, 1983; Fernandes, 1998).

No Rio Grande do Norte a floresta de tabuleiro ocorre como manchas isoladas ao longo de uma estreita faixa do litoral oriental, até as proximidades da cidade de Natal (Tavares, 1960; IDEC, 1992). Sua distribuição é determinada pelas condições edáficas e principalmente pelo forte gradiente pluviométrico em direção oeste e norte (Nimer, 1972).

Apesar de sua importância e da intensa pressão antrópica a que está submetida, no Rio Grande do Norte a estrutura e a composição específica desse tipo de floresta são pouco conhecidas. Trabalhos com esse enfoque foram realizados por Trindade (1991) em Natal, por Oliveira et al. (2001) em Nísia Floresta e por Cestaro (capítulo 1) em Parnamirim.

A rápida expansão urbana que os municípios de Natal e Parnamirim têm experimentado nas duas últimas décadas (Costa, 2000) exerce uma pressão muito forte sobre os remanescentes florestais ainda existentes nesses municípios e poucas são as ações realizadas na tentativa de preservá-los.

Um dos maiores fragmentos de floresta de tabuleiro localizado entre as cidades de Natal e de Parnamirim é a mata do Catre, que tem sua flora praticamente desconhecida até o presente. Diante da intensa pressão antrópica indireta a que está sujeita e da importância paisagística e ecológica que apresenta localmente, torna-se importante levantar informações e fornecer subsídios que possam orientar futuras ações quanto ao seu destino. O objetivo deste trabalho é descrever florística e estruturalmente o componente arbóreo da referida mata, compará-lo com o de outros fragmentos de florestas de terras baixas, descrever seu solo e analisar as relações fitogeográficas que mantém com outros tipos florestais.

## MATERIAL E MÉTODOS

O fragmento florestal estudado tem cerca de 215 ha e está localizado cerca de 5,5 km da orla marítima, no município de Parnamirim, RN (coordenadas centrais 5°53'30"S e 35°13'30"W e altitude média de 45 m). O clima local é do tipo As', segundo a classificação de Köppen, caracterizado como um clima tropical chuvoso com primavera e parte do verão secos e estação chuvosa se adiantando para o outono e inverno (Jacomine et al., 1971; Nimer, 1972). Segundo os dados obtidos na Estação Meteorológica do Ministério da Aeronáutica, localizada 2,5 km a SW da mata, a precipitação média anual para o período 1971-2000 foi de 1466 mm. De agosto a janeiro as precipitações médias mensais foram menores que 100 mm, delimitando uma estação seca com duração média de 4 a 5 meses. A temperatura média anual do ar, no mesmo período, foi de 26,4°C e as médias mensais variaram entre 24,7°C e 27,4°C. A temperatura mínima absoluta para o período foi de 17,5°C. A área onde está instalada a mata é bastante plana, com um solo arenoso e profundo. Por estar localizado no Comando Aéreo de Treinamento (Catre) do Ministério da Aeronáutica, o fragmento florestal é conhecido como mata do Catre. Não são observados indícios de queimadas ou de exploração madeireira no fragmento florestal há pelo menos 60 anos, segundo informações do pessoal do Catre e de registros aerofotogramétricos. O acesso à mata é restrito por tratar-se de área de segurança do Ministério da Aeronáutica.

O solo da mata foi coletado em dois locais na área de amostragem da vegetação. Em cada local, após a retirada do horizonte orgânico, foram coletadas, com um trado de caneco, amostras entre as profundidades de 10-20 cm, 60-80 cm e 100-120 cm. As análises químicas e granulométricas foram realizadas no Laboratório de Análises de Solo, Água e Planta da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte S. A. (EMPARN), de acordo com metodologia adotada pela EMBRAPA (1997, 1999). Os resultados foram expressos como valores médios dos dois locais para cada profundidade. O teor relativo dos nutrientes foi considerado a partir de EMBRAPA (1999), Malavolta & Kliemann (1985) e Wutke (1972). O solo foi classificado de acordo com EMBRAPA (1999) a partir de tradagens e das análises físico-químicas.

Para a caracterização florística e estrutural os dados foram coletados através do método de quadrantes centrados em um ponto (Cottam & Curtis, 1956). Na porção da mata considerada homogênea fisionomicamente e distante pelo menos 50 m das bordas, foram traçadas três linhas paralelas com 40 m de distância entre si. Em cada linha foram instalados 60, 40 e 56 pontos, a intervalos de 10 m, num total de 156 pontos. Os quadrantes foram orientados aleatoriamente em cada ponto e em cada quadrante a árvore viva ou morta em pé

mais próxima do ponto foi marcada com uma placa numerada. Para os quadrantes onde uma árvore morta em pé foi amostrada, amostrou-se também a árvore viva mais próxima do ponto. Considerou-se como árvore todo indivíduo cujo caule lenhoso apresentasse PAP (perímetro na altura de 1,3 m)  $\geq 10$  cm. Para cada indivíduo foi coletado material botânico para identificação, medido(s) o(s) PAP(s), estimada a altura com o auxílio de uma vara de 10 m de comprimento e medida, a 0,3 m de altura, a menor distância até o ponto. Para os indivíduos ramificados abaixo de 1,3 m foram considerados todos os ramos vivos com PAP  $\geq 10$  cm. A distância corrigida do indivíduo ao ponto foi calculada adicionando-se à distância obtida no campo o raio da seção transversal do tronco, calculado a partir do perímetro, conforme recomendado por Martins (1991). A distância média do indivíduo ao ponto, resultado da média aritmética das distâncias corrigidas, foi calculada para cada ponto e a distância média planta-ponto para o total de pontos amostrados foi obtida através de média aritmética (Cottam & Curtis, 1956).

Material fértil das espécies arbóreas observadas na floresta foi coletado entre 1999 e 2001. A identificação das espécies foi realizada a partir de literatura apropriada, consulta a especialistas e comparação com exsicatas depositadas na coleção do Departamento de Geografia da UFRN e nos herbários IPA, JPB, PEUFR, UFP e ESAL (Holmgren, Holmgren & Barnett, 1990). Material botânico de cada espécie foi incorporado à coleção do Departamento de Geografia da UFRN e duplicatas foram depositadas no Herbário IPA.

A suficiência amostral foi considerada em relação à amostra florística e à amostra de distâncias planta-ponto. A representatividade florística foi analisada através da curva de incremento de espécies por ponto proposta por Martins (1991) para o método dos quadrantes. O acréscimo de 32% de pontos (últimos 38 pontos em relação aos primeiros 118) implicou na adição de apenas mais uma espécie (2%), indicando que a amostra é suficiente para a representação florística da mata, segundo os critérios propostos por Mueller-Dombois & Ellenberg (1974). A representatividade da distância planta-ponto foi avaliada a partir da razão erro padrão da média/média (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974). Para as 156 distâncias médias do indivíduo ao ponto foi obtida uma proporção de 2,43%, considerada satisfatória segundo Cottam & Curtis (1956).

Os dados quantitativos obtidos em campo foram trabalhados em planilha eletrônica Microsoft<sup>®</sup> Excel versão 97 para a caracterização dos seguintes parâmetros: número de espécies amostradas, número de indivíduos por espécie, presença, densidade total por área, área basal por espécie e total e densidade, frequência, dominância, valor de importância (VI) e valor de cobertura (VC) relativos, conforme procedimentos apresentados por Cavassan, Cesar & Martins (1984) e Martins (1991). Os parâmetros acima foram calculados duas vezes; na

primeira, com o objetivo de verificar a posição das árvores mortas na estrutura da floresta e na segunda, substituindo-se as árvores mortas pelas árvores vivas amostradas nos mesmos quadrantes, para se obter a posição das espécies apenas entre os indivíduos vivos. A altura das árvores vivas foi analisada a partir da distribuição de frequências em intervalos de um metro. A distribuição diamétrica foi caracterizada para os indivíduos vivos a partir da distribuição de frequências dos diâmetros em intervalos com 5 cm de amplitude, exceto o primeiro intervalo, que teve amplitude de 1,8 cm. Para os indivíduos ramificados, considerou-se, na distribuição diamétrica, apenas o ramo mais grosso, conforme procedimento adotado por Fabris (1995). Foram calculados o índice de diversidade  $H'$  de Shannon para as espécies registradas nos quadrantes e o índice de equabilidade  $J'$  de Pielou para o total de espécies observadas na mata, segundo Ludwig & Reynolds (1988). A comparação florística, em termos de espécies arbóreas compartilhadas, foi realizada com florestas de terras baixas distribuídas desde o Rio Grande do Norte até o norte do Rio de Janeiro.

As espécies foram classificadas de acordo com os tipos florestais do Brasil centro-oriental em que ocorrem preferencialmente, seguindo um gradiente de exposição a estações secas crescentes. Foram consideradas as seguintes categorias: *grupo 1* - espécies de matas, sobretudo matas costeiras de terras baixas (matas de tabuleiro e de restinga) da província Atlântica, *grupo 2* - espécie das matas costeiras de terras baixas e das matas de galeria dos Cerrados e *grupo 3* - espécie de matas secas, de cerrado e de cerradão e que avançam sobre as matas costeiras de terras baixas. A classificação das espécies foi feita a partir das informações obtidas dos exemplares depositados nos herbários visitados e relacionados acima e a partir da consulta a estudos taxonômicos (Furlan, 1996; Gentry, 1992; Landrum, 1986; Lewis, 1998; Mori & Prance, 1990; Pennington, 1990, 1997; Prance, 1972, 1989; Sleumer, 1984; Taroda & Gibbs, 1987), florísticos (Andrade-Lima, 1954; Barbosa et al., 1996; Barreto, 1985; Bernacci, Goldenberg & Metzger, 1998; Bocage-Neta, 1995; Castro et al., 1999; Chiappeta, 1985; Costa, 1996; Giulietti & Pirani, 1988; Lewis, 1987; Lorenzi, 1992, 1998; Mendonça et al., 1999; Mori, Boom & Prance, 1981; Oliveira-Filho & Carvalho, 1993; Pereira & Assis, 2000; Pott & Pott, 1994; Prado & Gibbs, 1993; Ratter et al., 2000; Rizzini et al., 1997; Rodrigues e Nave, 2000; Sales, Mayo & Rodal, 1998; Salgado, Jody-Filho & Cardoso-Gonçalves, 1981) e fitossociológicos (Araújo, Teixeira & Rodrigues, 1999; Barbosa, 1996; Jarenkow, 1994; Mantovani, 1993; Mori & Boom, 1983); Pereira, Araújo & Pereira, 2001; Rodal et al., 1998; Silva & Nascimento, (2001).

## RESULTADOS

O solo da mata do Catre foi classificado como Latossolo Amarelo Distrófico psamítico. É um solo profundo originado localmente a partir de rochas sedimentares arenos-argilosas constituintes do grupo Barreiras, originadas no final do período Terciário (Mabesoone, Campos e Silva & Beurlen, 1972). Apresenta textura de arenosa a franco-arenosa na maior parte do perfil, baixa concentração de argilas que aumenta com a profundidade, muito baixa saturação por bases (valor V) e muito baixa capacidade de troca de cátions (valor T) (Tabela 2.1). Uma camada contínua de serapilheira, com cerca de 5 cm de espessura, forma um horizonte orgânico bem estruturado. Nessa camada e nos 20 cm de solo mineral imediatamente abaixo existe um denso emaranhado de raízes de absorção. O teor de bases trocáveis (valor S) é muito baixo em função da baixa concentração de todos os cátions considerados no seu cálculo. Os teores de fósforo e de alumínio também são muito baixos ao longo do perfil. A camada superficial do solo mineral, de 10 a 20 cm de profundidade, apesar de conter maior quantidade de areia, apresenta maior concentração de cátions e uma menor saturação por alumínio.

Foram registradas na mata 54 espécies de árvores, sendo que 51 ocorreram nos quadrantes (Tabela 2.2). As espécies estão distribuídas em 28 famílias, sendo Fabaceae a mais rica com 10 espécies, seguida por Myrtaceae com oito e Sapotaceae com três. Dezessete famílias ocorrem com apenas uma espécie. *Eugenia*, com quatro espécies, é o gênero mais numeroso. *Coccoloba*, *Erythroxylum*, *Guapira*, *Licania*, *Maytenus*, *Myrcia* e *Tabebuia*, apresentam duas espécies cada e os demais 36 gêneros, apenas uma espécie.

Os 624 indivíduos vivos amostrados apresentam uma distância média planta-ponto de 2,12 m, o que corresponde a uma densidade total de 2225 indivíduo/ha. A área basal total de 9,48 m<sup>2</sup> foi amostrada para os indivíduos vivos e equivale a 33,80 m<sup>2</sup>/ha.

As árvores vivas apresentam uma frequência bem destacada entre 6 e 9,9 m de altura, onde estão concentrados 49,2% dos indivíduos amostrados (Figura 2.1). A maior frequência de indivíduos (13,3%) ocorre de 7 a 7,9 m. A maior altura, 18 m, foi estimada para indivíduos de *Bowdichia virgilioides*, *Eriotheca crenulaticalyx*, *Caesalpinia echinata* e *Tabebuia impetiginosa*.

Não foi observada uma estratificação vertical bem definida, sendo que o dossel tem uma altura variável entre 8 e 14 m. Algumas espécies como *Bowdichia virgilioides*, *Eriotheca crenulaticalyx*, *Caesalpinia echinata*, *Coccoloba alnifolia*, *Alseis pickelii* e *Campomanesia dichotoma* apresentam indivíduos emergentes esporádicos. *Maytenus distichophylla*, *Myrcia fallax* e *Xylopia langsdorfiana* ocorrem preferencialmente na sub-mata, com indivíduos



esparsos e altura inferior a 8 m.

A distribuição de frequências diamétricas destaca 70,7% de indivíduos com diâmetro de caule inferior a 10 cm, sendo que a moda, com 44,7% dos indivíduos, encontra-se entre 5 e 9,9 m (Figura.2). O maior diâmetro, 47,9 cm, foi registrado para um indivíduo de *Eriotheca crenulaticalyx*. Apenas três espécies (*Agonandra brasiliensis*, *Brunfelsia uniflora* e *Inga cylindrica*) não apresentam indivíduos com  $DAP \geq 5$  cm e ocorrem na amostra com no máximo duas árvores cada, indicando que a quase totalidade dos indivíduos com  $DAP < 5$  cm são regenerantes.

*Licania octandra* é a espécie que apresenta o maior valor de importância (VI) em função do maior número de indivíduos amostrados e do maior número de pontos em que ocorreu (Tabela 2.3). O maior valor de cobertura (VC) foi encontrado para *Coccoloba alnifolia* devido à elevada proporção de indivíduos ramificados abaixo de 1,3 m de altura. Nenhuma espécie, entretanto, se destacou acentuadamente das demais, com os valores de VI e VC decrescendo suavemente. *Maytenus distichophylla*, *Eugenia lucescens*, *Alseis pickelii*, *Lecythis pisonis* e *Bowdichia virgilioides* são as outras cinco espécies com maiores VI e VC.

Quarenta e sete árvores mortas em pé foram registradas nos quadrantes, totalizando uma área basal de 1,23 m<sup>2</sup>/ha. Esses valores correspondem a 7,5% dos indivíduos amostrados e a 3,46% da área basal total no levantamento em que a categoria mortas foi considerada. Se as árvores mortas fossem incluídas no cálculo do VI obteriam o sexto maior valor.

A estimativa da diversidade arbórea  $H'$  de Shannon resultou em 3,27 nat/indivíduo e a equabilidade  $J'$  de Pielou, em 0,82.

A classificação das espécies segundo o habitat preferencial incluiu 21 espécies no grupo 1, as quais são responsáveis pelo VI relativo de 50,96% (Tabela 2.2 e 2.3). No grupo 2 foram incluídas 20 espécies que respondem por um VI relativo de 31,17%, enquanto no grupo 3 ocorrem 10 espécies, com um VI relativo de 9,97%. Outras três espécies, com VI relativo de 7,91%, não tiveram seus habitats preferenciais determinados devido à identificação incompleta ou por insuficiência de informações nos herbários visitados e na bibliografia examinada.

Tabela 2.1. Características físicas e químicas das amostras do solo da mata do Catre, Parnamirim, RN, para diferentes profundidades. Valor S = soma de bases trocáveis, valor T = capacidade de troca catiônica, valor V = saturação por bases e  $S_{Al}$  = saturação por alumínio. \* teor relativo muito baixo. <sup>a</sup> alto refere-se ao alumínio. <sup>1</sup> Malavolta & Kliemann (1985), <sup>2</sup> EMBRAPA (1999) e <sup>3</sup> Wutke (1972).

Parâmetro	Profundidade (cm)			Teor adequado ou alto <sup>a</sup>
	10 a 20	60 a 80	100 a 120	
areia (%)	92	86	76	-
silte (%)	2	0	3	-
argila (%)	6	14	21	-
pH em água	5,7	5,1	5,2	6,0 – 6,5 <sup>1</sup>
$H^+ + Al^{3+}$ (cmol <sub>c</sub> .kg <sup>-1</sup> )	1,78	1,03	1,28	-
$Al^{3+}$ (cmol <sub>c</sub> .kg <sup>-1</sup> )	0,12	0,22	0,22	> 0,6 <sup>1</sup>
$Ca^{2+}$ (cmol <sub>c</sub> .kg <sup>-1</sup> )	0,78	0,14	0,12	-
% do valor T	26,2	10,3	7,2	>50 <sup>1</sup>
$Mg^{2+}$ (cmol <sub>c</sub> .kg <sup>-1</sup> )	0,33	0,16	0,20	-
% do valor T	11,1	11,8	12,0	>15 <sup>1</sup>
$K^+$ (cmol <sub>c</sub> .kg <sup>-1</sup> )	0,06	0,02	0,04	-
% do valor T	2,0	1,5	2,4	>5 <sup>1</sup>
$Na^+$ (cmol <sub>c</sub> .kg <sup>-1</sup> )	0,03	0,01	0,02	-
% do valor T	1,0	0,7	1,2	<6 <sup>2</sup>
$PO_4^{3-}$ (mg.kg <sup>-1</sup> )	2	2	2	>10 <sup>3</sup>
valor S (cmol <sub>c</sub> .kg <sup>-1</sup> )	1,20*	0,33*	0,38*	-
valor T (cmol <sub>c</sub> .kg <sup>-1</sup> )	2,98	1,36	1,66	-
valor V (%)	20,00*	2,36*	1,81*	-
$S_{Al}$ (%)	9,09	40,00	36,67	<35 <sup>1</sup>

Tabela 2.2. Relação de famílias e espécies arbóreas presentes na mata do CATRE, Parnamirim, RN com respectivos nome popular, número de coleta de Luiz Antonio Cestaro do material testemunho, habitat preferencial e registro de ocorrência. Habitat preferencial: 1 – espécie florestal, sobretudo matas arenícolas costeiras de terras baixas da província Atlântica, 2 – espécie das matas orientais e das matas de galeria dos Cerrados e 3 – espécie de matas secas, de cerrado e de cerradão. Ocorrência registrada por: a – capítulo 1, b – Trindade (1991), c – Oliveira-Filho & Carvalho (1993), d - Barbosa (1996), e – Guedes (1992), f – Siqueira (1997), g – Mori & Boom (1983), h – Rizzini et al. (1997), i – Fabris (1995), j – Silva & Nascimento (2001), k – Ramos (1998) e l – Mendonça et al. (1998). <sup>a</sup> espécie observada na mata que não ocorreu nos quadrantes e <sup>b</sup> espécie com nome diferente na literatura referida mas que aparentemente é a espécie citada neste trabalho em função de comparação com as respectivas coletas ou por ser sinônimo.

Família	Espécie	Nome popular	Nº de coleta	Habitat	Ocorrência
Anonaceae	<i>Xylopia langsdorfiana</i> A. St.-Hil. & Tul.	camaçari	99-280	2	a
Bignoniaceae	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	pau-d'arco-roxo	97-149	3	a, b <sup>b</sup> , c, d, e, g, l
	<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.) Sandw.	peroba	99-251	3	a, b, c, d, h, j, l
Bombacaceae	<i>Eriotheca crenulaticalyx</i> A. Robyns	munguba	99-274	1	d, f
Boraginaceae	<i>Cordia superba</i> Cham.	grão-de-galo	99-015	2	a, b, d <sup>b</sup> , l
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March.	amescla-de-cheiro	99-208	2	b, c, d, e, f, g, h, i, l
Celastraceae	<i>Maytenus distichophylla</i> Mart. ex Reiss.	pau-mondé	99-008	1	c, f, g, i, l
	<i>Maytenus erythroxyla</i> Reiss.	bom-nome	99-011	1	a, b
Chrysobalanaceae	<i>Licania littoralis</i> Warm.	casculo	99-264	1	c
	<i>Licania octandra</i> (Hoffm. ex Roem. & Schult.) Kuntze	cega-machado	99-220	2	a, c, d, e, l
Combretaceae	<i>Buchenavia capitata</i> Eichl.	mirindiba	99-190	1	a, b, c, d, e, f, i, l
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum citrifolium</i> A. St.-Hil.	cumichá-preto	99-150	2	a, b, d, g, l
	<i>Erythroxylum revolutum</i> Mart.	fruta-de-juriti	01-038	3	-
Euphorbiaceae	<i>Pera ferruginea</i> Müll. Arg. <sup>a</sup>	sete-cascos	01-032	2	a, c <sup>b</sup> , e, f, l
Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vog.) J. F. Macbr.	jitaí	99-021	2	a, c, d, g, h, k, l
	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	sucupira	99-180	3	a, c, d, e, f, g, l
	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	pau-brasil	99-257	1	a, c, g
	<i>Chamaecrista ensiformis</i> (Vell.) H. S. Irwin & Barneby	pau-ferro	99-183	2	a, b <sup>b</sup> , c <sup>b</sup> , d <sup>b</sup> , e, g <sup>b</sup> , l
	<i>Copaifera cearensis</i> Huber ex Ducke	pau-d'óleo	99-109	1	b, c
	<i>Hymenaea courbaril</i> L. <sup>a</sup>	jatobá	99-256	2	a, b, c, l
	<i>Inga cylindrica</i> Mart.	ingá-tripa	01-003	2	a, e, l
	<i>Pithecollobium filamentosum</i> Benth. <sup>a</sup>	barbatimão	00-048	1	b <sup>b</sup> , c <sup>b</sup>
	<i>Pterocarpus violaceus</i> Vog.	pau-sangue	01-047	1	a, b, f
	<i>Zollernia latifolia</i> Benth.	coração-de-negro	01-066	1	a, b, d <sup>b</sup> , e, h
Humiriaceae	<i>Sacoglottis mattogrossensis</i> Malme	pitomba-brava	99-174	2	a, c, d, e, g, l
Lauraceae	<i>Ocotea duckei</i> Vattimo	louro-canela	00-032	2	a, b <sup>b</sup> , d, g
Lecythidaceae	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	sapucaia	99-172	1	a, c, d, e, g, j, l
Loganiaceae	<i>Strychnos parvifolia</i> DC.	carrasco-preto	00-042	3	a, b, d, l
Malpighiaceae	<i>Byrsonima gardneriana</i> Juss.	murici-pitanga	99-006	1	b, c
Myrtaceae	<i>Campomanesia dichotoma</i> (Berg) Mattos	guabiraba-de-pau	00-027	1	a, b, c, d
	<i>Eugenia arenaria</i> Cambess.	-	99-265	1	a, k
	<i>Eugenia lucescens</i> Niedenzu	ubaia-doce	99-218	-	a
	<i>Eugenia</i> sp1	-	01-019	-	a
	<i>Eugenia</i> sp2	ubaia-azedo	99-259	-	a
	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	-	00-007	2	a, f, l
	<i>Myrcia</i> aff. <i>guianensis</i> DC.	pau-mulato	00-024	2	a, b <sup>b</sup> , l
	<i>Psidium oligospermum</i> Mart.	araçá-de-jacu	99-182	1	a

Tabela 2.2. continuação...

Nyctaginaceae	<i>Guapira laxa</i> (Netto) Furlan	joão-mole	99-031	3	a, b <sup>b</sup> , c <sup>b</sup> , d <sup>b</sup> , l
	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	-	01-004	2	a, d, e, h, i, j, k, l
Ochnaceae	<i>Ouratea hexasperma</i> (A. St.-Hil.) Baill.	bati-bravo	01-008	3	a, c, d, l
	<i>Ximения americana</i> L.	ameixa	99-242	3	a, b, c, l
Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Bent. & Hook.	pau-marfim	01-034	3	b <sup>b</sup> , l
Polygonaceae	<i>Coccoloba alnifolia</i> Casar.	cauaçu	99-027	1	a, b <sup>b</sup> , g, j, k
	<i>Coccoloba cordifolia</i> Meissn.	cauaçu	99-117	2	a, c, d <sup>b</sup> , l
Rubiaceae	<i>Alseis pickelii</i> Pilger & Schmale	pau-candeia	99-029	1	a, b, d, j
	<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.	quina-quina	99-233	2	a, d, j, k, l
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	cumichá-branco	01-018	2	a, b <sup>b</sup> , c <sup>b</sup> , d, f
	<i>Cupania revoluta</i> Radlk.	cabuatã	99-189	2	a, b <sup>b</sup> , c, d, e, l
Sapotaceae	<i>Manilkara salzmannii</i> (DC.) Lam.	maçaranduba	97-086	1	b, c, d, f, g, h
	<i>Pouteria grandiflora</i> (DC.) Baehni	goiti-trubá	99-168	1	a, b <sup>b</sup> , d, e, f, h
	<i>Pradosia lactescens</i> (Vell.) Radlk.	mamãozinho	97-144	1	a, c, e, f, h
Simaroubaceae	<i>Simaba cuneata</i> A. St.-Hil. & Tul.	cajarana	99-207	1	a, b
Solanaceae	<i>Brunfelsia uniflora</i> (Pohl) D. Don	manacá	01-068	2	e
Tiliaceae	<i>Luehea ochrophylla</i> Mart.	açoita-cavalo	97-100	3	a, b, d, e, g

Tabela 2.3. Relação das espécies arbóreas amostradas na mata do Catre, Parnamirim, RN e seus respectivos parâmetros fitossociológicos. NP = Número de pontos de presença, NI = número de indivíduos amostrados, AB = área basal, FR = frequência relativa, DR = densidade relativa, DR = dominância relativa, VI = valor de importância relativo e VC = valor de cobertura relativo.

Espécie	NP	NI	AB (m <sup>2</sup> )	FR (%)	DR (%)	DoR (%)	VI (%)	VC (%)
1. <i>Licania octandra</i>	62	83	0,4511	11,46	13,30	4,76	9,84	9,03
2. <i>Coccoloba alnifolia</i>	34	36	1,4784	6,28	5,77	15,59	9,22	10,68
3. <i>Maytenus distichophylla</i>	48	52	0,7892	8,87	8,33	8,32	8,51	8,33
4. <i>Eugenia lucescens</i>	40	56	0,2912	7,39	8,97	3,07	6,48	6,02
5. <i>Alseis pickelii</i>	22	25	0,9589	4,07	4,01	10,11	6,07	7,06
6. <i>Lecythis pisonis</i>	41	46	0,2918	7,58	7,37	3,08	6,01	5,23
7. <i>Bowdichia virgilioides</i>	16	16	1,1412	2,96	2,56	12,04	5,86	7,30
8. <i>Myrcia</i> aff. <i>guianensis</i>	35	40	0,2453	6,47	6,41	2,59	5,16	4,50
9. <i>Eriotheca crenulicalyx</i>	8	9	0,7097	1,48	1,44	7,49	3,47	4,47
10. <i>Allophylus edulis</i>	25	26	0,1252	4,62	4,17	1,32	3,37	2,75
11. <i>Campomanesia dichotoma</i>	11	12	0,4581	2,03	1,92	4,83	2,93	3,38
12. <i>Eugenia arenaria</i>	19	25	0,0758	3,51	4,01	0,80	2,78	2,41
13. <i>Caesalpinia echinata</i>	9	16	0,3682	1,66	2,56	3,88	2,70	3,22
14. <i>Cupania revoluta</i>	16	17	0,0966	2,96	2,72	1,02	2,24	1,87
15. <i>Cordia superba</i>	14	15	0,0782	2,59	2,40	0,82	1,94	1,61
16. <i>Pradosia lactescens</i>	12	13	0,1084	2,22	2,08	1,14	1,81	1,61
17. <i>Pouteria grandiflora</i>	8	8	0,1796	1,48	1,28	1,89	1,55	1,59
18. <i>Myrcia fallax</i>	8	8	0,1665	1,48	1,28	1,76	1,51	1,52
19. <i>Apuleia leiocarpa</i>	7	8	0,1756	1,29	1,28	1,85	1,47	1,57
20. <i>Maytenus erythroxylla</i>	11	11	0,0210	2,03	1,76	0,22	1,34	0,99
21. <i>Copaifera cearensis</i>	9	9	0,0719	1,66	1,44	0,76	1,29	1,10
22. <i>Luehea ochrophylla</i>	6	6	0,1470	1,11	0,96	1,55	1,21	1,26
23. <i>Zollernia latifolia</i>	5	7	0,1372	0,92	1,12	1,45	1,16	1,29
24. <i>Eugenia</i> sp2	6	7	0,0889	1,11	1,12	0,94	1,06	1,03
25. <i>Guapira opposita</i>	6	7	0,0802	1,11	1,12	0,85	1,03	0,99
26. <i>Byrsonima gardneriana</i>	4	5	0,1255	0,74	0,80	1,32	0,95	1,06
27. <i>Ocotea duckei</i>	3	4	0,1100	0,55	0,64	1,16	0,78	0,90
28. <i>Chamaecrista ensiformis</i>	3	3	0,1070	0,55	0,48	1,13	0,72	0,81
29. <i>Tabebuia impetiginosa</i>	2	2	0,1378	0,37	0,32	1,45	0,71	0,89
30. <i>Ouratea hexasperma</i>	5	5	0,0312	0,92	0,80	0,33	0,68	0,57
31. <i>Xylopia langsdorffiana</i>	5	5	0,0203	0,92	0,80	0,21	0,64	0,51
32. <i>Protium heptaphyllum</i>	5	5	0,0189	0,92	0,80	0,20	0,64	0,50
33. <i>Erythroxylum citrifolium</i>	5	5	0,0108	0,92	0,80	0,11	0,61	0,46
34. <i>Guapira laxa</i>	4	4	0,0206	0,74	0,64	0,22	0,53	0,43
35. <i>Licania littoralis</i>	3	4	0,0148	0,55	0,64	0,16	0,45	0,40
36. <i>Coccoloba cordifolia</i>	3	3	0,0175	0,55	0,48	0,18	0,40	0,33
37. <i>Tabebuia roseo-alba</i>	3	3	0,0083	0,55	0,48	0,09	0,37	0,29
38. <i>Eugenia</i> sp1	3	3	0,0078	0,55	0,48	0,08	0,37	0,28
39. <i>Sacoglottis mattogrossensis</i>	2	2	0,0175	0,37	0,32	0,18	0,29	0,25
40. <i>Inga cylindrica</i>	2	2	0,0026	0,37	0,32	0,03	0,24	0,18
41. <i>Ximenia americana</i>	1	1	0,0292	0,18	0,16	0,31	0,22	0,24
42. <i>Manilkara salzmannii</i>	1	1	0,0164	0,18	0,16	0,17	0,17	0,17
43. <i>Coutarea hexandra</i>	1	1	0,0131	0,18	0,16	0,14	0,16	0,15
44. <i>Erythroxylum revolutum</i>	1	1	0,0077	0,18	0,16	0,08	0,14	0,12
45. <i>Simaba cuneata</i>	1	1	0,0075	0,18	0,16	0,08	0,14	0,12
46. <i>Pterocarpus violaceus</i>	1	1	0,0065	0,18	0,16	0,07	0,14	0,12
47. <i>Buchenavia capitata</i>	1	1	0,0048	0,18	0,16	0,05	0,13	0,11
48. <i>Psidium oligospermum</i>	1	1	0,0044	0,18	0,16	0,05	0,13	0,11
49. <i>Strycnos parvifolia</i>	1	1	0,0029	0,18	0,16	0,03	0,12	0,10
50. <i>Brunfelsia uniflora</i>	1	1	0,0011	0,18	0,16	0,01	0,12	0,09
51. <i>Agonandra brasiliensis</i>	1	1	0,0010	0,18	0,16	0,01	0,12	0,09
Total da amostra	156	624	9,4804	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabela 2.4. Parâmetros observados para o componente arbóreo de algumas matas de terras baixas da costa atlântica brasileira. NT = número total de espécies observadas, NC = Número de espécies em comum com a mata do Catre, Parnamirim, RN, %NC = percentagem de espécies em comum com a mata do Catre, H' = índice de diversidade de Shannon, J' = índice de equabilidade de Pielou, CI = critério de inclusão, LF = levantamento florístico, DAP = diâmetro de caule a 1,3 m de altura e DAS = diâmetro de caule no nível do solo.

<b>Município (autor(es))</b>	<b>NT</b>	<b>NC</b>	<b>% NC</b>	<b>H'</b>	<b>J'</b>	<b>CI</b>
Parnamirim, RN (este estudo)	54	-	-	3,27	0,82	LF
Parnamirim, RN (capítulo 1)	59	44	80	3,14	0,77	LF
Natal, RN (Trindade, 1991)	50	29	54	3,17	0,81	DAP≥4,8cm
Mataraca, PB (Oliveira-Filho & Carvalho, 1993)	95	27	50	-	-	LF
João Pessoa, PB (Barbosa, 1996)	100	28	52	3,05	0,73	LF
Recife, PE (Guedes, 1992)	99	17	32	3,80	0,83	DAP≥10cm
Cabo de S. Agostinho, PE (Siqueira, 1997)	103	12	22	3,47	0,75	DAP≥5cm
Una, BA (Mori & Boom, 1983)	178	14	26	-	-	DAP≥10cm
Linhares, ES (Rizzini et al., 1997)	146	8	15	3,73	0,75	DAP≥6,3cm
Guarapari, ES (Fabris, 1995)	96	4	7	3,70	0,83	LF
S. F <sup>co</sup> de Itabapoana, RJ (Silva & Nascimento, 2001)	83	6	11	3,21	0,73	DAP≥10cm
Maricá, RJ (Ramos, 1998)	93	5	9	3,42	0,75	DAS≥5cm

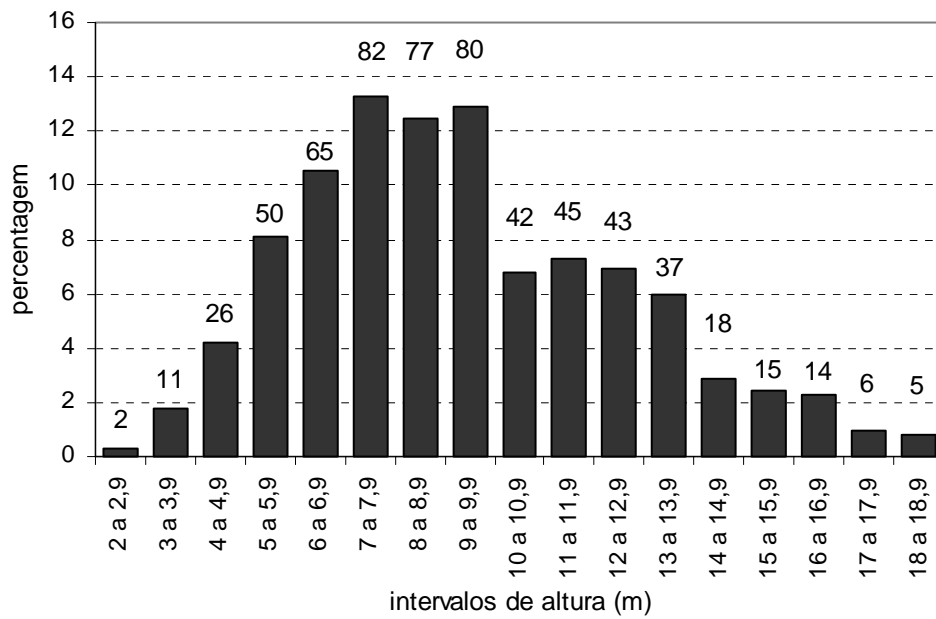


Figura 2.1. Distribuição relativa, por intervalo de altura, das árvores em pé amostradas na mata do Catre, Parnamirim, RN. Os números sobre as barras indicam a quantidade de indivíduos amostrados em cada intervalo.

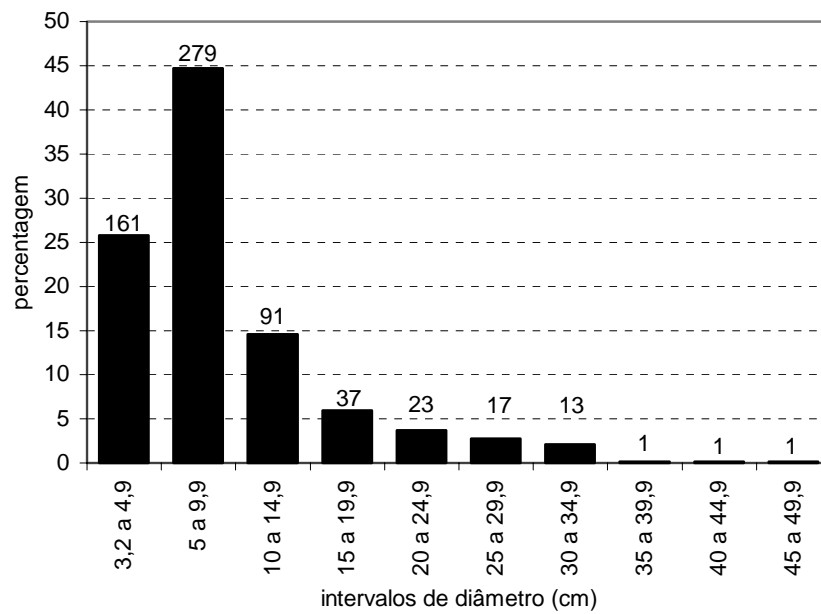


Figura 2.2. Distribuição relativa, por intervalo de diâmetro, dos indivíduos com diâmetro a 1,3 m de altura igual ou superior a 3,2 cm amostrados na mata do Catre, Parnamirim, RN. Os números sobre as barras indicam a quantidade de indivíduos amostrados em cada intervalo.



## DISCUSSÃO

O solo da mata do Catre revelou-se bastante pobre em elementos importantes para a nutrição dos vegetais. A razão dessa escassez provavelmente está relacionada à natureza da rocha matriz, que é muito pobre em argilas, minerais primários e cátions (Ranzani et al., 1964; Souza et al., 1981) e aos períodos de chuvas abundantes que favorecem a lixiviação, sobretudo em solos arenosos. A manutenção de ecossistemas florestais sob tais condições edáficas está associada à presença de uma camada de serapilheira espessa como a que ocorre na área. É na camada de serapilheira e nos poucos centímetros de solo mineral imediatamente abaixo que provavelmente acontece a absorção de nutrientes pelas raízes, seguindo o modelo determinado para florestas tropicais sobre solos oligotróficos (Jordan & Herrera, 1981; Tivy, 1993) e também observado em florestas de terras baixas da costa atlântica brasileira (Garay et al., 1995, capítulo 1).

A análise do critério de inclusão das árvores para a caracterização florística e estrutural revelou que são poucas e escassas as espécies que apresentam  $DAP < 5$  cm, situação semelhante à observada para outra mata semidecídua próxima (capítulo 1). Por outro lado, um critério de inclusão mais restritivo, por exemplo,  $DAP \geq 10$  cm, excluiria cerca de 27,5% das espécies levantadas nos quadrantes, o que não é satisfatório. Esses resultados indicam que amostras envolvendo apenas indivíduos com  $DAP \geq 5$  cm são mais adequadas em termos de esforço de campo para a caracterização florística de matas semidecíduas de terras baixas na região do presente estudo.

Fabaceae, a família com maior número de espécies na mata, é muito abundante em toda a região tropical (Gentry, 1988) e juntamente com Myrtaceae, a segunda em número de espécies, apresentam a maior riqueza específica tanto na província fitogeográfica Atlântica quanto nos Cerrados (Oliveira-Filho & Fontes, 2000).

A mata do Catre não apresenta uma espécie ou um grupo de espécies que se destaque das demais em termos de VI e de VC, visto que esses valores vão diminuindo lentamente. A ordem decrescente de VI, entretanto, não é acompanhada na mesma seqüência pelo VC. VI e VC envolvem a soma de freqüência, densidade e dominância relativas, as quais refletem diretamente o padrão de distribuição, a abundância e a distribuição diamétrica das populações, respectivamente; características essas que são diferentes para cada espécie. Na mata do Catre algumas espécies se destacam por apresentar densidade relativa elevada e indivíduos em geral mais finos, como é o caso de *Licania octandra*, *Eugenia lucescens*, *Lecythis pisonis* e *Myrcia* aff. *guianensis* (Tabela 2.3). Outras espécies apresentam proporcionalmente mais indivíduos grossos, como é o caso de *Bowdichia virgilioides*, *Alseis pickelii*, *Eriotheca crenulaticalyx* e

*Campomanesia dichotoma*. A maior área basal observada para *Coccoloba alnifolia* está relacionada ao elevado número de indivíduos ramificados que a espécie apresenta. Dos 36 indivíduos amostrados para a espécie, 67% apresentam-se ramificados, com um número médio de 3,5 ramos e máximo de nove ramos por indivíduo, valores estes bastante elevados em relação às demais espécies observadas na mata. Espécies como *Caesalpinia echinata*, *Eugenia lucescens* e *Licania octandra* podem apresentar um padrão de distribuição gregário, visto que a relação entre número de indivíduos e número de pontos de presença, indicadora da tendência nesse sentido segundo Martins (1991), é relativamente alta para as três espécies.

*Licania octandra*, a espécie mais abundante na mata, distribui-se desde o nordeste da Venezuela, através da Guiana, Amazônia, nordeste, oeste, centro e leste do Brasil, até São Paulo, ocorrendo sobretudo em margens de rio, matas abertas, nas margens de savanas e em matas de galeria dos Cerrados (Prance, 1972, 1989; Pott & Pott, 1984; Mendonça et al., 1999; Ratter et al., 2000; Rodrigues & Nave, 2000). Sua presença nas matas costeiras, entretanto, parece restringir-se ao nordeste brasileiro, ocorrendo com abundância de intermediária a baixa na Paraíba e em Pernambuco (Barbosa, 1996; Guedes, 1992; Oliveira-Filho, 1993) e sendo abundante no Rio Grande do Norte (capítulo 1).

*Coccoloba alnifolia*, a espécie com maior área basal, provavelmente tem sua distribuição restrita às matas de restinga e de tabuleiro da costa oriental do Brasil, com registros do Rio Grande do Norte até São Paulo, onde foi observada por Mantovani (1992). A espécie geralmente apresenta abundância reduzida (Trindade, 1991; Ramos, 1998; Silva & Nascimento, 2001), com exceção de um fragmento florestal no Rio Grande do Norte, onde foi a oitava espécie mais abundante (capítulo 1).

A distribuição geográfica um tanto distinta das duas espécies mais importantes da mata do Catre reflete o destacado papel que os elementos com diferentes padrões fitogeográficos de distribuição desempenham na composição dessa comunidade florestal, como será visto adiante.

*Caesalpinia echinata*, considerada em perigo de extinção (Romano, 2000), não é muito freqüente nem abundante nos fragmentos florestais ao norte de Pernambuco, onde é característica das matas secas do nordeste do estado (Andrade-Lima, 1954; 1960; Oliveira-Filho & Carvalho, 1993). A espécie é citada por Freire (1990) para o Parque das Dunas de Natal, RN, onde ocorre com abundância relativamente alta nas dunas e no tabuleiro (observação pessoal). Cestaro (capítulo 1) observou a espécie na mata do Jiqui (Parnamirim, RN), onde apresenta baixa densidade. Na mata do Catre as árvores dessa espécie são relativamente abundantes e associadas à alta freqüência de plântulas, plantas jovens e arvoretas observadas na sub-mata e parecem indicar que a população está bem estabelecida.

A proporção de árvores mortas é semelhante àsquelas observadas para outras matas próximas (Trindade, 1991; capítulo 1), podendo ser considerada como o resultado de mortalidade natural.

A diversidade arbórea  $H'$  de 3,27 nat/indivíduo é um pouco maior do que os valores observados para matas do Rio Grande do Norte e da Paraíba e, em geral, menor do que aqueles registrados para matas costeiras de Pernambuco até o Rio de Janeiro (Tabela 2.4). Embora a comparação direta de valores da  $H'$  mereça cuidado (Magurran, 1988), os dados parecem indicar que as matas da Paraíba e do Rio Grande do Norte são menos diversificadas do que as matas ao sul. A equabilidade  $J'$  igual a 0,82 aponta para uma distribuição razoavelmente equilibrada dos indivíduos entre as espécies, isto é, a mata do Catre apresenta 82% da diversidade máxima ( $H_{máx}$ ) que teoricamente poderia conter. A participação relativamente equilibrada de várias espécies na composição da sinúsia arbórea, tanto em abundância quanto em área basal, pode determinar uma maior resistência da mata a perturbações e, por conseqüência, uma maior estabilidade no sistema florestal em relação àqueles com uma ou poucas espécies muito destacadas das demais. A relação entre diversidade, dominância e equabilidade e estabilidade, entretanto, ainda é uma questão em aberto, conforme ressaltam Kent & Coker (1994), Begon, Harper & Townsend (1996) e Crawley (1997).

A mata do Catre, em termos de biodiversidade, é muito semelhante à mata do Jiqui, distante cerca de 5,5 km. Cerca de 80% de suas espécies arbóreas são compartilhadas com aquela mata, fato devido provavelmente à proximidade e às condições climáticas e edáficas muito semelhantes (capítulo 1). Das dez espécies com maior VI observadas na mata do Catre, seis também estão entre as dez primeiras na mata do Jiqui. Estruturalmente, entretanto, as duas matas apresentam algumas diferenças. Embora a distribuição de freqüência das alturas pareça semelhante, a densidade de árvores é maior na mata do Catre em cerca de 43%, assim como a área basal, maior em cerca de 16%. O maior adensamento provavelmente apresente reflexos sobre a estrutura diamétrica das árvores, pois no Catre a proporção de indivíduos mais finos é maior do que no Jiqui e a proporção de indivíduos com diâmetro maior do que 20 cm é 50% menor. A baixa expressividade de *Chamaecrista ensiformis* no Catre provavelmente é um dos motivos da diferença na estrutura diamétrica. Essas variações, entretanto, são próprias da diversidade interna dos conjuntos vegetacionais tropicais (Gentry, 1988), não implicando em diferenças marcantes que possam separar os dois fragmentos em tipos de vegetação diferentes.

A comparação florística da mata do Catre com outras matas costeiras de terras baixas, apesar das restrições envolvidas devido a técnicas de amostragem diferentes e dos conflitos na

identificação das espécies, indica a existência de uma possível relação inversa entre a semelhança florística e a distância que a separa dessas matas. Muitas das espécies observadas no limite setentrional de distribuição da província Atlântica não se estendem muito além de Pernambuco em direção sul, indicando uma possível maior afinidade com as florestas ombrófilas de terras baixas, teoricamente mais ricas em espécies, que apresenta um núcleo de ocorrência ao longo da costa entre Paraíba e Alagoas (IBGE, 1993).

A classificação das espécies arbóreas quanto ao habitat preferencial indica que cerca de 18% delas são mais comuns em matas secas, cerradão ou cerrado (*grupo 3*) e que cerca de 35% (*grupo 2*) estendem sua área de distribuição não apenas pela província Atlântica, mas também pelas matas de galeria dos Cerrados. Isto parece indicar que boa parte das espécies arbóreas que compõem a mata do Catre está adaptada a uma estação seca, característica climática não tão evidente na porção costeira ao sul do Rio Grande do Norte (Nimer, 1972). Cerca de metade das espécies da mata do Catre estendem-se pelos Cerrados, onde também ocorre uma estação seca bem definida e os solos geralmente também são profundos, arenosos e pobres em nutrientes (Malavolta & Kliemann, 1985). As espécies do *grupo 1*, entretanto, aquelas que ocorrem preferencialmente na província Atlântica, são a maioria e respondem pela maior parte do VI da mata. Além disso, pelo menos cinco das dez espécies com maior VI pertencem a esse grupo.

Quanto aos critérios analisados acima parece não haver dúvidas quanto à inclusão da mata do Catre na província fitogeográfica Atlântica; entretanto, é provável que as matas semidecíduas da região compõem um conjunto florístico particular em relação às suas extensões em direção sul, não tanto pela exclusividade de espécies, mas principalmente pela combinação de elementos de territórios fitogeográficos distintos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE-LIMA, D. de 1954 **Contribution to the study of the flora of Pernambuco, Brazil**. Monografia I, Universidade Rural de Pernambuco. p. 1-153.
- ANDRADE-LIMA, D. de 1960 Estudos fitogeográficos de Pernambuco. **Arq. Inst. Pesq. Agron.**, Recife, v. 5, p. 305-341.
- ARAÚJO, A. R. B.; TEIXEIRA, M. I. J. G.; RODRIGUES, R. R. 1999 Florística e fitossociologia de um trecho de cerrado no município de Franca. **Naturalia**, v. 24, p. 153-170.
- BARBOSA, M. R. de V. 1996 **Estudo florístico e fitossociológico da mata do Buraquinho, remanescente de mata atlântica em João Pessoa, PB**. 135 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- BARBOSA, M. R. de V. et al. 1996 Checklist preliminar das angiospermas. In: SAMPAIO, E. V. S. B.; MAYO, S. J.; BARBOSA, M. R. de V. (Ed.s) **Pesquisa Botânica Nordestina: Progresso e Perspectiva**. Recife, Sociedade Botânica do Brasil. p. 253-415.
- BARRETO, R. C. 1985 **Estudos taxonômicos sobre a família Lauraceae Lindley no estado de Pernambuco – Brasil**. 218 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- BEGON, M.; HARPER, J. L.; TOWNSEND, C. R. 1996 **Ecology: Individuals, Populations and Communities**. 2nd. ed. Massachusetts: Blackwell. 1068 p.
- BERNACCI, L. C.; GOLDENBERG, R.; METZGER, J. P. 1998 Estrutura florística de 15 fragmentos florestais ripários da bacia do Jacaré-Pepira (SP). **Naturalia**, v. 23, p. 23-54.
- BOCAGE-NETA, A. L. 1995 **Estudos taxonômicos sobre a família Bombacaceae Humb., Bonpl. & Kunth no estado de Pernambuco - Brasil**. 113 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- CASTRO, A. A. J. F. et al. 1999 How rich is the flora of Brazilian cerrado? **Ann. Missouri Bot. Gard.**, v. 86, p.192-224.
- CAVASSAN, O.; CESAR, O.; MARTINS, F. R. 1984 Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva Estadual de Bauru, Estado de São Paulo. **Revta brasil. Bot.**, v. 7, p. 91-106.

CHIAPPETA, A. de A. 1985 **Estudo taxonômico das Loganiaceae para Pernambuco**. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

COSTA, A. A. da 2000 **A verticalização e as transformações do espaço urbano de Natal-RN**. 250 f. Tese (Doutorado em Geografia Humana) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

COSTA, C. R. A. 1996 **Estudo taxonômico de espécies de *Chamaecrista* Moench (Leguminosae-Caesalpinioideae) ocorrentes no litoral de Pernambuco, Brasil**. 55 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

COTTAM, G.; CURTIS, J. T. 1956 The use of distance measures in phytosociological sampling. **Ecology**, v. 37, p. 51-460.

CRAWLEY, M. J. 1997 The structure of plant communities. In: CRAWLEY, M. J. (Ed.) **Plant Ecology**. 2nd. ed. Cambridge: Blackwell. p. 475-531.

EMBRAPA 1997 **Manual de métodos de análise de solo**. 2 ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CPS. 212 p.

EMBRAPA 1999 **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS. 412 p.

FABRIS, L. C. 1995 **Composição florística e fitossociologia de uma faixa de floresta arenosa litorânea do Parque Estadual de Sepetiba, município de Guarapari, ES**. 195 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

FERNANDES, A. 1998 **Fitogeografia brasileira**. Fortaleza: Multigraf. 339 p.

FREIRE, M. S. B. 1990 Levantamento florístico do Parque das Dunas do Natal. **Acta bot. bras.**, v. 4, p. 41-59.

FURLAN, A. 1996 **A Tribo Pisonieae (Nyctaginaceae) no Brasil**. 359 f. Tese (Doutorado em Ciências, área Botânica) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

GARAY, I. et al. 1995 Formas de húmus em ecossistemas e floresta costeira intertropical. I – A mata atlântica de tabuleiros. **Oecologia brasiliensis**, v. 1, p. 1-18.

GENTRY, A. H. 1988 Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. **Ann. Missouri Bot. Gard.**, v. 75, p. 1-34.

GENTRY, A. H. 1992 Bignoniaceae – Part II (Tribe Tecomeae). **Flora Neotropica**, v. 25, n. II, p. 1-370.

GIULIETTI, A. M.; PIRANI, J. R. 1988 Patterns of geographic distribution of some plant species from the Espinhaço range, Minas Gerais and Bahia, Brasil. In: VANZOLINI, P. E.; HEYER, W. R. (Ed.s) **Proceedings of a workshop on neotropical distribution patterns**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. p. 39-69.

GONÇALVES, L. M. C.; ORLANDI, R. P. 1983 Vegetação: As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. In: BRASIL. PROJETO RADAMBRASIL. **Folhas SC. 24/25 Aracajú/Recife**. Rio de Janeiro: Projeto RADAMBRASIL. p. 573-652. (sér. Levantamento de Recursos Naturais, v. 30)

GUEDES, M. L. S. 1992 **Estudo florístico e fitossociológico de um trecho da reserva ecológica da Mata de Dois Irmãos, Recife-Pernambuco**. 219 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

HOLMGREN, P. K.; HOLMGREN, N. H.; BARNETT, L. C. (Ed.s) 1990 **Index herbariorum. Part I: The herbaria of the world**. 8th. ed. New York: New York Botanical Garden. 693 p.

IBGE 1992 **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: CDDI. 92 p. (sér. Manuais Técnicos de Geociências, n. 1)

IBGE. 1993 **Mapa de vegetação do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE. 1 mapa, color., 108x90 cm. Escala 1:5.000.000.

IDEC – Fundação Instituto de Desenvolvimento do Rio Grande do Norte 1992 **Remanescentes de mata atlântica e seus ecossistemas associados – Rio Grande do Norte**. Natal: IDEC. 65 p.

JACOMINE, P. K. T. et al. 1971 **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do estado do Rio Grande do Norte**. Recife: SUDENE/Divisão de Pesquisa Pedológica, v. 1, 531 p. (sér. Boletim Técnico, n. 21, sér. Pedologia, n. 9)

JARENKOW, J. A. 1994 **Estudo florístico comparativo entre duas áreas com mata de encosta no Rio Grande do Sul**. 125 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

JORDAN, C. F.; HERRERA, R. 1981 Tropical rain forests: are nutrients really critical? **Am. Nat.**, v. 117, p. 167-180.

KENT, M.; COKER, P. 1994 **Vegetation description and analysis: A practical Approach**. Chichester: John Wiley & Sons. 363 p.

LANDRUM, L. R. 1986 *Campomanesia, Pimenta, Blepharocalyx, Legrandia, Acca, Myrrhinium* and *Luma* (Myrtaceae). **Flora Neotropica**, v. 45, p. 1-179.

LEWIS, G. P. 1987 **Legumes of Bahia**. Kew: Royal Botanical Gardens. 369 p.

LEWIS, G. P. 1998 **Caesalpinia: A revision of the Poincionella – Erythrostemon Group**. Kew: Royal Botanical Gardens. 233 p.

LORENZI, H. 1992 **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. vol. 1. Nova Odessa: Editora Plantarum.

LORENZI, H. 1998 **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. vol. 2. Nova Odessa: Editora Plantarum.

LUDWIG, J. A.; REYNOLDS, J. F. 1988 **Statistical ecology: A primer on methods and computing**. New York: John Wiley & Sons. 337 p.

MABESOONE, J. M.; CAMPOS E SILVA, A.; BEURLLEN, K. 1972 Estratigrafia e origem do Grupo Barreiras em Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. **Rev. Bras. Geoc.**, v. 2, p. 173-188.

MAGURRAN, A. E. 1988 **Ecological diversity and its measurement**. London: Chapman & Hall. 179 p.

MALAVOLTA, E.; KLIEMANN, H. J. 1985 **Desordens nutricionais no cerrado**. Piracicaba: POTAFOS. 136 p.



MANTOVANI, W. 1992 A vegetação sobre a restinga em Caraguatatuba, SP. In: Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 2., 1992, São Paulo,. **Anais...**, São Paulo: Instituto Florestal. **Revta I. F.**, v. 4, p. 139-144.

MANTOVANI, W. 1993 **Estrutura e dinâmica da floresta atlântica na Juréia, Iguape, SP.** 126 p. Tese de Livre Docência – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MARTINS, F. R. 1991 **Estrutura de uma floresta mesófila.** Campinas: Universidade Estadual de Campinas. 246 p.

MENDONÇA, R. C. et al. 1998 Flora vascular do cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Ed.s) **Cerrado: ambiente e flora.** Planaltina: EMBRAPA-CPAC. p. 289-556.

MORI, S. A.; BOOM, B. M. 1983 Southern Bahian moist forest. **Bot. Rev.**, v. 49, p. 155-232.

MORI, S. A.; BOOM, B. M.; PRANCE, G. T. 1981 Distribution patterns and conservation of eastern Brazilian coastal forest tree species. **Brittonia**, v. 33, p. 233-245.

MORI, S.A.; PRANCE, G. T. 1990 Lecythidaceae – Part II. **Flora Neotropica**, v. 21, n. II, p. 1-375.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. 1974 **Aims and methods of vegetation ecology.** New York: John Wiley & Sons. 574 p.

NIMER, E. 1972 Climatologia da região Nordeste. **R. bras. Geogr.**, v. 34, p. 3-51.

OLIVEIRA, Z. L. de et al. 2001 Levantamento florístico e fitossociológico de um trecho de mata atlântica na Estação Florestal Experimental de Nísia Floresta, RN. **Brasil Florestal**, v. XX, n.71, p. 22-29.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. 1993 Gradient analysis of an area of coastal vegetation in the State of Paraíba, northeastern Brazil. **Edinb. J. Bot.**, v. 50, p. 217-236.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; CARVALHO, D. A. 1993 Florística e fisionomia da vegetação no extremo norte do litoral da Paraíba. **Revta brasil. Bot.**, v. 16, p. 115-130.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A.L. 2000 Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica**, v.32 p. 793-810.

PENNINGTON, T. D. 1990 Sapotaceae. **Flora Neotropica**, v. 52, p. 1-770.

PENNINGTON, T. D. 1997 **The genus *Inga*: Botany**. Kew: Royal Botanical Gardens. 844 p.

PEREIRA, M. C. A.; ARAÚJO, D. S. A.; PEREIRA, O. J. 2001 Estrutura de uma comunidade arbustiva da restinga de Barra de Maricá, RJ. **Revta brasil. Bot.**, v. 24, p. 273-281.

PEREIRA, O. J., ASSIS, A. M. 2000 Florística da restinga de Camburi, Vitória, ES. **Acta bot. bras.**, v. 14, p. 99-111.

POTT, A.; POTT, V. J. 1994 **Plantas do pantanal**. Brasília: EMBRAPA-CPAP.

PRADO, D. E.; GIBBS, P. E. 1993 Pattern of species distributions in the dry seasonal forests of South America. **Ann. Missouri Bot. Gard.**, v. 80, p. 902-927.

PRANCE, G. T. 1972 Chrysobalanaceae. **Flora Neotropica**, v. 9, p. 1-410.

PRANCE, G. T. 1989 Chrysobalanaceae. **Flora Neotropica**, v. 95, p. 1-3\_\_.

RAMOS, M. C. L. 1998 **Composição florística e estrutura fitossociológica de mata em remanescente de tabuleiro no município de Maricá-RJ**. 181 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

RANZANI, G. et al. 1964 Considerações gerais sobre os solos de tabuleiro do Nordeste. **B. Rec. Nat.**, Recife, v. 2, p. 45-70.

RATTER, J. A. et al. 2000 Estudo preliminar da distribuição das espécies lenhosas da fitofisionomia cerrado sentido restrito nos estados compreendidos pelo bioma cerrado. **B. Herb. Ezechias Paulo Heringer**, v. 5, p. 5-43.

RIZZINI, C. T. 1979 **Tratado de fitogeografia do Brasil: Aspectos sociológicos e florísticos**. São Paulo: HUCITEC. vol. 2. 374 p.

RIZZINI, C. M. et al. 1997 Floresta pluvial de tabuleiro, Linhares, ES, Brasil: sistemas primários e secundários. **Leandra**, v. 12, p. 54-76.

RODAL, M. J. N. et al. 1998 Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buíque, Pernambuco. **Rev. Brasil. Biol.**, v. 58, p. 517-526.

RODRIGUES, R. R.; NAVE, A. G. 2000 Heterogeneidade florística das matas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. de F. (Ed.s) **Matas ciliares: Conservação e recuperação**. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, Fapesp. p. 45-71.

ROMANO, R. P. 2000 Patrimônio 100% nacional. **Ciência Hoje**, v. 27, p. 58-59.

SALES, M. F. de; MAYO, S. J.; RODAL, M. J. N. 1998 **Plantas vasculares das florestas serranas de Pernambuco: Um checklist da flora ameaçada dos brejos de altitude**. Recife, Universidade Federal Rural de Pernambuco. 130 p.

SALGADO, O. A.; JORDY FILHO, S.; CARDOSO GONÇALVES, L. M. 1981 Vegetação: As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos; Estudo fitogeográfico. In: BRASIL. PROJETO RADAMBRASIL. **Folhas SB. 24/25 Jaguaribe/Natal**. Rio de Janeiro: Projeto RADAMBRASIL. p. 485-544. (sér. Levantamento de Recursos Naturais, v. 23)

SILVA, G. C.; NASCIMENTO, M. T. 2001 Fitossociologia de um remanescente de mata sobre tabuleiros no norte do estado do Rio de Janeiro (Mata do Carvão). **Revta brasil. Bot.**, v. 24, p. 51-62.

SIQUEIRA, D. R. 1997 **Estudo florístico e fitossociológico de um trecho da mata do Zumbi, Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco**. 88 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

SLEUMER, H. O. 1984 Olacaceae. **Flora Neotropica**, v. 38, p. 1-158.

SOUZA, C. G. et al. 1981 Pedologia – Levantamento exploratório de solos. In: BRASIL. PROJETO RADAMBRASIL. **Folhas SB. 24/25 Jaguaribe/Natal**. Rio de Janeiro: Projeto RADAMBRASIL. p.485-544. (sér. Levantamento de Recursos Naturais, v. 23)

TARODA, N.; GIBBS, P. 1987 Studies on the genus *Cordia* L. (Boraginaceae) in Brazil. 2. An outline taxonomic revision of subgenus *Myxa* Taroda. **Hohenea**, v. 14, p. 31-52.

TAVARES, S. 1960 Estudos geobotânicos no Rio Grande do Norte. **Arq. Inst. Pesq. Agron.**, Recife, v. 5, p. 39-51.

TAVARES, S. 1964 Contribuição para o estudo dos tabuleiros do Nordeste. **B. Rec. Nat.**, Recife, v. 2, p. 13-25.

TIVY, J. 1993 **Biogeography: A study of plants in the ecosphere**. Harlow: Longman. 350 p

TRINDADE, A 1991 **Estudo florístico e fitossociológico do estrato arbustivo-arbóreo de um trecho de floresta arenícola costeira do Parque Estadual das Dunas, Natal (RN)**. 168 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

WUTKE, A. C. P. 1972 Análise química na avaliação da fertilidade. In: MONIZ, A. C. (Coord.), **Elementos de Pedologia**. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo. p.223-229.

## CAPÍTULO 3

# COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA, ESTRUTURA E RELAÇÕES FITOGEOGRÁFICAS DO COMPONENTE ARBÓREO DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL DE TERRAS BAIXAS NO RIO GRANDE DO NORTE

RESUMO – O conhecimento atual sobre as florestas decíduas do nordeste brasileiro são bastante escassos apesar da importância que apresentam na compreensão de processos ecológicos e padrões fitogeográficos. Os objetivos deste trabalho são caracterizar florística e estruturalmente o componente arbóreo de um fragmento de floresta decídua, analisar sua homogeneidade interna e avaliar sua relação com as províncias fitogeográficas adjacentes. O estudo foi realizado num fragmento com cerca de 270 ha (coordenadas centrais 5°53'S e 35°23'W) que se estende por dois ambientes, um com relevo movimentado e Argissolo Amarelo (*área 1*) e o outro com relevo plano mais abaixo e Neossolo Flúvico (*área 2*). Em cada área os indivíduos vivos e os mortos em pé com perímetro do caule a 1,3 m de altura  $\geq$  10 cm foram considerados como árvore e amostrados pelo método dos quadrantes. Para a *área 1* foram estimados: densidade total de 1587 indivíduos/ha, área basal total de 15,88 m<sup>2</sup>/ha, frequências modais das alturas entre 5 e 5,9 m e dos diâmetros de caule entre 3,2 e 4,9 cm, índice de diversidade de Shannon (H') de 3,19 nat/indivíduo e índice de equabilidade de Pielou (J') de 0,79. Para a *área 2* os valores correspondentes foram: 1924 indivíduo/ha, 15,86 m<sup>2</sup>/ha, frequências modais entre 6 e 6,9 m de altura e entre 3,2 e 4,9 cm de diâmetro, H' de 3,26 nat/indivíduo e J' de 0,86. Foram observadas no total 66 espécies de árvores, sendo 35 comuns às duas áreas, 21 exclusivas da *área 1* e 10 exclusivas da *área 2*. *Piptadenia moniliformis* é a espécie com maior valor de importância nas duas áreas, seguidas por *Tabebuia impetiginosa* na *área 1* e por *Chamaecrista ensiformis* na *área 2*. As áreas apresentam grande similaridade florística ( $S_S = 0,69$  e  $S_C = 0,53$ ), sendo que as espécies características de matas decíduas tendem a ocorrer com maior abundância ou exclusivamente na *área 1* e as espécies características das Caatingas, na *área 2*. Em termos fitogeográficos a mata é considerada como um tipo de vegetação de transição entre as províncias fitogeográficas Atlântica e das Caatingas, com a presença destacada de espécies com ampla distribuição pelos habitats sazonais neotropicais.

**FLORISTIC COMPOSITION, STRUCTURE AND FITOGEOGRAPHIC  
RELATIONSHIP OF THE TREE LAYER OF A LOWLAND  
DECIDUOUS FOREST FRAGMENT IN THE  
RIO GRANDE DO NORTE STATE**

**ABSTRACT** – The deciduous forests of the northeastern Brazil are very few known in spite of its importance to the understanding of ecological processes and phytogeographical patterns. The objectives of this paper are to characterize floristic and structurally the tree layer of a deciduous forest fragment of the Rio Grande do Norte State, to analyze its internal homogeneity and to assess the participation of contiguous phytogeographical provinces in its floristic composition. The study was carried out in a fragment about 270 ha large (central coordinates 5°53'S and 35°23'W), which stretches down by two places. One with undulating relief and soil Argissolo Amarelo (*area 1*) and the other with a flat relief and soil Neossolo Flúvico (*area 2*). In each area the living and standing dead individuals, with woody stem perimeter at 1.3 m height  $\geq 10$  cm were considered as trees, which were sampled by the point-centered quarter method. To the *area 1* the total density was estimated as 1587 individual/ha and the total basal area as 15.88 m<sup>2</sup>/ha. The highest living tree frequencies occur between the heights of 5 and 5.9 m, and between stem diameters of 3.2 and 4.9 cm. The Shannon diversity index ( $H'$ ) is 3.19 nat/individual and the evenness index of Pielou ( $J'$ ) is 0.79. To *area 2* the corresponding values are 1924 individual/ha, 15.86 m<sup>2</sup>/ha, heights between 6 and 6.9 m, stem diameters between 3.2 and 4.9 cm,  $H'$  of 3.26 nat/individual and  $J'$  of 0.86. The total number of tree species observed is 66, from which 35 occur in both areas, 21 just in *area 1* and 10 only in *area 2*. *Piptadenia moniliformis* is the species with the largest importance value in both areas. *Tabebuia impetiginosa* is the second in the *area 1* and *Chamaecrista ensiformis* is the second in the *area 2*. The areas show a large floristic similarity ( $S_S = 0.69$  e  $S_C = 0.53$ ), with the typical species of deciduous forests tending to be more abundant in *area 1* and those typical of Caatingas, in *area 2*. The whole forest, in turn, is a vegetation of the transition between Atlantic and Caatingas phytogeographical provinces, with the presence of many species of wide distribution by the neotropics seasonal habitats.

## INTRODUÇÃO

As florestas decíduas brasileiras ocorrem geralmente como faixas transicionais estreitas e descontínuas entre as florestas ombrófilas e as savanas dos Cerrados e entre as florestas semidecíduas e a savana-estépica das Caatingas (IBGE, 1992). Essas florestas têm como característica principal a queda da maior parte da folhagem durante o período biologicamente seco, associado em geral a déficits hídricos climáticos. Em sentido amplo essas matas são agrupadas sob as denominações gerais Floresta Estacional Decidual (IBGE, 1992), florestas caducifólias e matas ou florestas secas (Rizzini, 1979; Fernandes, 1998).

No nordeste brasileiro a classificação fitogeográfica das matas decíduas é um tanto confusa, sendo algumas vezes associadas à província Atlântica (Andrade-Lima, 1960) e outras às Caatingas (Egler, 1957) e outras ainda consideradas como um conjunto florestal independente (Fernandes, 1998). A dificuldade provavelmente está relacionada ao caráter transicional, às pequenas extensões que ocupam, à quase total devastação e sobretudo, à grande falta de conhecimento que as envolvem. No Rio Grande do Norte as informações sobre esse tipo florestal restringem-se a breves descrições e indicações cartográficas de sua existência (Jacomine et al., 1971; Salgado, Jordy-Filho & Cardoso-Gonçalves, 1981).

Estudos em florestas de transição são importantes sob diferentes aspectos. Além de fornecerem informações sobre a composição, a riqueza e a diversidade de espécies adaptadas a ambientes relativamente instáveis, subsidiam o aprimoramento dos sistemas de classificação da vegetação e possibilitam avaliar com maior precisão a dinâmica dos principais tipos florestais contíguos, resgatando variações passadas e projetando reações futuras.

Os objetivos deste trabalho são descrever florística e estruturalmente o componente arbóreo de um trecho de Floresta Estacional Decidual no Rio Grande do Norte, analisar sua variabilidade interna em função de dois tipos distintos de relevo, descrever seus solos e avaliar o nível de participação das províncias fitogeográficas contíguas na sua composição.

## MATERIAL E MÉTODOS

O fragmento florestal tem cerca de 270 ha (coordenadas centrais 5°53'S e 35°23'W e altitude média de 40 m), está localizado há 25 km do oceano no município de Macaíba, RN e pertence ao Colégio Agrícola de Jundiá. Um de seus trechos é conhecido como mata do Olho d'Água, razão pela qual essa denominação é estendida neste trabalho à área de estudo, que passa a ser citada através do acrônimo Moda. A mata é classificada, segundo IBGE (1992), como Floresta Estacional Decidual de Terras Baixas, com uma deciduidade no final do período desfavorável atingindo mais de 80% de um dossel não muito compacto. Certos trechos da Moda vêm sendo explorados há várias décadas para a retirada de estacas e mourões, utilizados na manutenção das cercas da propriedade. O abate de troncos é seletivo em diâmetro e espécies e é realizado de forma a permitir o rebrote das árvores, garantindo assim a sustentabilidade da exploração. A mata é utilizada também para o abrigo e pastejo de gado bovino, sobretudo durante a estação seca. Seu estado de conservação, todavia, parece razoável, tendo em vista a cobertura arbórea contínua sem a dominância aparente marcante de uma única espécie e a presença comum de árvores jovens. O clima local é uma transição entre os tipos As' e BSw' da classificação de Köppen, com temperaturas elevadas ao longo de todo o ano e estação chuvosa de outono e inverno. A temperatura média anual do ar inferida para a área está em torno de 26°C e a temperatura média mensal é relativamente uniforme ao longo do ano (Nimer, 1972). No posto pluviométrico da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN), localizado 6 km a nordeste da Moda, a precipitação média anual para o período 1986-2000 foi de 1200 mm. De agosto a fevereiro as precipitações médias mensais foram menores que 100 mm, delimitando uma estação seca com duração média de seis a sete meses. A amplitude altimétrica do terreno por onde se estende a mata não é superior a 20 m.

O espaço ocupado pela Moda foi separado em dois ambientes distintos em função da dinâmica geomorfológica e provavelmente do tipo de solo. Um ambiente, denominado neste trabalho Moda1, é o mais extenso e envolve as porções de relevo de suave ondulado a ondulado, geralmente com exposição N-NW e sujeito à erosão mais intensa. O outro ambiente, denominado Moda2, ocupa as partes mais baixas do terreno, apresenta um relevo de plano a suave ondulado com leve inclinação em direção NW e recebe a maior parte do material erodido de Moda1. Os levantamentos se concentraram nos trechos mais conservados, onde os vestígios de exploração eram menos evidentes.

Em dois locais de Moda1 foram coletadas, com trado de caneco, amostras do solo nas profundidades de 10-20 cm e 60-80 cm, uma para cada profundidade, e em um local de



Moda2 foram coletadas amostras do solo nas profundidades de 10-20 cm, 60-80 cm e 100-120 cm, uma para cada profundidade. Não foi possível coletar solo na profundidade de 100-120 cm em Moda1 devido à grande quantidade de seixos rolados na massa do solo, dificultando o avanço do trado. As amostras foram analisadas química e granulometricamente no Laboratório de Análises de Solo, Água e Planta da EMPARN, de acordo com metodologia adotada pela EMBRAPA (1997, 1999). O teor relativo dos nutrientes foi considerado a partir de EMBRAPA (1999), Malavolta & Kliemann (1985) e Wutke (1972b). O solo em cada área foi classificado de acordo com EMBRAPA (1999) a partir de tradagens e das análises físico-químicas.

Para a caracterização da vegetação os dados foram coletados usando-se o método de quadrantes centrados em um ponto (Cottam & Curtis, 1956). Em Moda1 e em Moda2 foram instalados respectivamente 135 e 65 pontos ao longo de duas transecções, com um distanciamento de 10 m entre pontos. Os quadrantes foram orientados aleatoriamente em cada ponto e em cada quadrante a árvore viva ou morta em pé mais próxima do ponto foi marcada com uma placa numerada. Considerou-se como árvore todo indivíduo cujo caule lenhoso apresentasse PAP (perímetro na altura de 1,3 m)  $\geq 10$  cm. Para cada indivíduo foi coletado material botânico para identificação, medido(s) o(s) PAP(s), estimada a altura por comparação com uma vara de 10 m de comprimento e medida, a 0,3 m de altura, a menor distância até o ponto. Para os indivíduos ramificados abaixo de 1,3 m foram medidos todos os ramos vivos com PAP  $\geq 10$  cm. Nos quadrantes em que uma árvore morta em pé foi amostrada considerou-se também a árvore viva mais próxima ao ponto e procedeu-se da mesma forma que para as demais incluídas no levantamento. A distância corrigida do indivíduo ao ponto foi calculada adicionando-se à distância obtida no campo o raio da seção transversal do tronco, calculado a partir do perímetro, conforme sugerido por Martins (1991). A distância média do indivíduo ao ponto, resultado da média aritmética das distâncias corrigidas, foi calculada para cada ponto e a distância média planta-ponto para o total de pontos amostrados foi obtida através de média aritmética (Cottam & Curtis, 1956).

Material fértil das espécies arbóreas observadas na mata foi coletado ao longo de 1999-2001. A identificação das espécies foi realizada a partir de literatura apropriada, consulta a especialistas e comparação com excisas depositadas nos herbários IPA, JPB, PEUFR, UFP e ESAL (Holmgren, Holmgren & Barnett, 1990). O material botânico foi incorporado à coleção do Departamento de Geografia da UFRN e duplicatas foram depositadas no Herbário IPA.

A suficiência amostral em cada uma das áreas foi considerada em relação à amostra florística e à amostra de distâncias planta-ponto. A representatividade florística foi analisada

através da curva de incremento de espécies por ponto, proposta por Martins (1991) para o método dos quadrantes. Para Moda1 o acréscimo de 23,8% de pontos (últimos 26 pontos em relação aos primeiros 109) implicou na adição de mais duas espécies (4,2%). Para Moda2 o acréscimo de 18,2% de pontos (últimos 10 pontos em relação aos primeiros 55) implicou na adição de mais uma espécie (2,6%). Esses valores indicam que as amostras são suficientes para a representação florística das duas áreas, segundo os critérios propostos por Mueller-Dombois & Ellenberg (1974). A representatividade da distância planta-ponto foi avaliada a partir do erro padrão da média/média (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974). Para as 135 distâncias planta-ponto levantadas em Moda1 foi obtido um erro padrão de 2,76% e para as 65 distâncias de Moda2, 3,94%. Esses valores foram considerados satisfatórios, segundo critério adotado por Cottam & Curtis (1956).

As espécies foram classificadas segundo seu habitat preferencial nas seguintes categorias: *grupo 1* – espécies que ocorrem em matas costeiras de terras baixas (matas de tabuleiro e de restinga) da província Atlântica, *grupo 2* – espécies que ocorrem em matas decíduas (matas secas) neotropicais, *grupo 3* – espécies que ocorrem nos Cerrados (sentido amplo e matas de galeria) e *grupo 4* - espécies que ocorrem nas Caatingas. A classificação das espécies foi feita a partir das informações obtidas dos exemplares depositados nos herbários visitados e relacionados acima e a partir da consulta a estudos taxonômicos (Furlan, 1996; Gentry, 1992; Landrum, 1986; Lewis, 1998; Pirani, 1999; Sleumer, 1980, 1984; Zappi, 1994), florísticos (Andrade-Lima, 1953, 1954, 1960; Barbosa et al., 1996; Bocage-Neta, 1995; Chiappeta, 1985; Costa, 1996; Costa e Silva, 1996; Lewis, 1987; Lima, 1985; Lorenzi, 1992, 1998; Medeiros-Costa, 1982; Pereira & Assis, 2000; Pott & Pott, 1994; Prado & Gibbs, 1993; Ratter et al., 2000; Rizzini, 1979; Rodrigues & Nave, 2000; Silva, 1980) e fitossociológicos (Araújo et al., 1998; Carvalho et al., 2000; Rodal et al., 1998; Silva & Nascimento, 2001).

Os dados quantitativos obtidos em campo para Moda1 e Moda2 foram trabalhados independentemente para cada área em planilha eletrônica Microsoft<sup>®</sup> Excel versão 97 para a caracterização dos seguintes parâmetros: número de espécies amostradas, número de indivíduos por espécie, presença, densidade total por área, área basal por espécie e total e densidade, frequência, dominância, valor de importância (VI) e valor de cobertura (VC) relativos por espécie, conforme procedimentos apresentados por Cavassan, Cesar & Martins (1984) e Martins (1991). Os parâmetros acima foram calculados duas vezes; na primeira com o objetivo de verificar a posição das árvores mortas na estrutura de cada trecho da mata e na segunda, substituindo-se as árvores mortas pelas árvores vivas amostradas nos mesmos quadrantes, para obter-se a posição das espécies apenas entre os indivíduos vivos. A altura das árvores vivas foi analisada a partir da distribuição de frequências em intervalos de um metro.

A distribuição diamétrica foi caracterizada para os indivíduos vivos a partir da distribuição de frequência dos diâmetros em intervalos com amplitude de 5 cm, exceto o primeiro intervalo, que teve amplitude de 1,8 cm. Para os indivíduos ramificados, considerou-se na distribuição diamétrica apenas o ramo mais grosso. Para cada área foram calculados, a partir do total de espécies registradas nos quadrantes, o índice de diversidade  $H'$  de Shannon e a partir do total de espécies observadas, o índice de equabilidade  $J'$  de Pielou, segundo Ludwig & Reynolds (1988).

A comparação entre Moda1 e Moda2, a partir das espécies presentes e de suas quantidades, foi feita através dos índices de similaridade de Sørensen ( $S_S$ ) e de Czekanowski ( $S_C$ ) (Kent & Coker, 1994). No cálculo do índice de Czekanowski as espécies apenas observadas, mas que não ocorreram nos quadrantes, foram consideradas como se tivessem ocorrido com um indivíduo no levantamento. As distribuições de frequência das alturas e dos diâmetros das árvores das duas áreas foram comparadas através do teste estatístico de Kolmogorov-Smirnov (Zar, 1999).

## RESULTADOS

Os solos da mata do Olho d'Água foram enquadrados em duas categorias. Em Modal o solo dominante foi classificado como um Argissolo Amarelo Distrófico, que ocupa as porções mais elevadas do terreno e tem como origem os sedimentos do grupo Barreiras, depositados durante o período Terciário (Mabsoone, Campos e Silva & Beurlen, 1972). Em Moda2 o solo dominante é um Neossolo Flúvico Tb Distrófico, formado por transporte de material erodido do Argissolo.

O Argissolo apresenta textura de franco-arenosa a franco-argilo-arenosa, com profusão de seixos rolados de quartzo com comprimento de até 10 cm, tanto na superfície como na massa do solo. A fertilidade vai de baixa a média, elevando-se um pouco próximo à superfície. Possui baixa concentração de alumínio e um pH de moderado a fortemente ácido (Tabela 3.1). Apresenta ainda uma camada delgada de serapilheira, raramente ultrapassando 3 cm de espessura.

O Neossolo, de origem colúvio-aluvionar, é essencialmente arenoso, com uma pequena quantidade de seixos rolados surgindo a partir de 40 cm de profundidade. Os seixos apresentam dimensões menores do que aquelas observadas no Argissolo. A camada de serapilheira é muito delgada, concentrando-se sobretudo nas partes mais baixas do micro-relevo. Quimicamente apresenta caráter epieutrófico e endoálico, em função, respectivamente, da maior fertilidade da camada superficial e do maior teor de alumínio nas camadas subsuperficiais (Tabela 3.1). É observada também na camada superficial uma maior saturação de bases (valor V), uma maior concentração de cálcio e um pH maior.

Foram observadas na mata 66 espécies de árvores. Em Modal foram registradas 56 espécies, sendo 21 exclusivas e em Moda2, 45, sendo 10 exclusivas. Nos quadrantes, entretanto, foram selecionadas 50 espécies em Modal e 40 em Moda2 (Tabela 3.2).

As espécies estão distribuídas em 28 famílias. Fabaceae é a família mais rica com 14 espécies, seguida por Myrtaceae com nove, Flacourtiaceae e Rubiaceae com cinco espécies cada uma e Anacardiaceae, Bignoniaceae e Cactaceae com três. Vinte famílias ocorreram com apenas uma espécie. *Eugenia* e *Casearia*, com quatro espécies cada, são os gêneros mais ricos, seguidos por *Alibertia*, *Caesalpinia*, *Campomanesia*, *Capparis*, *Mimosa*, *Myrcia*, *Piptadenia* e *Tabebuia* com duas espécies cada. Os demais 42 gêneros estão representados por apenas uma espécie. Uma espécie permanece com identificação específica insegura e seis com identificação apenas até gênero.

A classificação das espécies presentes na Moda segundo seu habitat preferencial, indica que oito espécies ocorrem quase exclusivamente na província Atlântica, duas espécies

distribuem-se sobretudo pelas matas secas neotropicais, uma espécie prefere os Cerrados e oito, as Caatingas (Tabela 3.2). Quando são consideradas as espécies que ocorrem em diferentes províncias ao mesmo tempo, o quadro é o seguinte: 32 espécies ocorrem na província Atlântica, 32 nas matas decíduas, 28 nos Cerrados e 26 nas Caatingas (Tabela 3.2).

*Estrutura da Mata do Olho d'Água em Modal* - Os 540 indivíduos vivos amostrados em Modal apresentam uma distância média planta-ponto de 2,51 m, o que corresponde a uma densidade total de 1587 indivíduo/ha. A área basal total de 5,40 m<sup>2</sup> foi amostrada para os indivíduos vivos e equivale a 15,88 m<sup>2</sup>/ha. A distribuição de frequência das alturas das árvores vivas indica uma maior concentração de indivíduos, 21,8%, entre 5 e 5,9 m (Figura 3.1). A maior altura estimada é de 14,5 m para um indivíduo de *Tabebuia impetiginosa*.

A distribuição de frequência diamétrica destaca uma elevada proporção de indivíduos, 76,5%, com diâmetro inferior a 10 cm e 23% com diâmetro inferior a 5 cm (Figura 3.2). O maior diâmetro calculado tem 46,2 cm e pertence a um indivíduo de *Ceiba glaziovii*. A elevada proporção de indivíduos finos pode sugerir a presença marcante de regenerantes, entretanto, 14 espécies não apresentam indivíduos com DAP  $\geq$  5 cm (*Brasiliopuntia brasiliensis*, *Calliandra sessilis*, *Capparis jacobinae*, *Casearia commersoniana*, *Casearia decandra*, *Casearia sylvestris*, *Copaifera cearensis*, *Croton sonderianus*, *Eugenia lucescens*, *Eugenia* sp4, *Helicteres heptandra*, *Maytenus erythroxyla*, *Strycnos parvifolia* e *Trema micrantha*). Os dados poderiam sugerir corte seletivo eliminando os indivíduos mais grossos dessas espécies, já que a história da Moda envolve exploração madeireira. As características da maioria das espécies, entretanto, é(são) o pequeno porte e/ou a baixa qualidade da madeira. Trinta espécies ocorrem com DAP < 10 cm, o que equivale a 60% do total de espécies registradas nos quadrantes.

*Piptadenia moniliformis* é a espécie que apresenta os maiores valores de importância (VI) e de cobertura (VC) em função do maior número de indivíduos amostrados e sobretudo do maior número de pontos em que ocorreu (Tabela 3.3). A maior área basal foi encontrada para *Tabebuia impetiginosa*. As outras quatro espécies que apresentam maiores VI e VC em ordem decrescente são *Tabebuia impetiginosa*, *Chamaecrista ensiformis*, *Guapira laxa* e *Alseis pickelii*.

A diversidade arbórea H' resultou em 3,19 nat/indivíduo e a equabilidade J', em 0,79.

Foram registradas nos quadrantes 29 árvores mortas em pé, com uma área basal de 0,69 m<sup>2</sup>/ha. Esses valores correspondem a 5,37% dos indivíduos amostrados e a 4,25% da área basal total no levantamento em que a categoria mortas foi incluída. Se as árvores mortas fossem consideradas no cálculo do VI obteriam o sexto maior valor.

*Estrutura da Mata do Olho d'Água em Moda2* - Em Moda2 foram amostrados 260 indivíduos vivos, com uma distância média planta-ponto de 2,28 m, o que corresponde a uma densidade total de 1924 indivíduo/ha. A área basal amostrada para os indivíduos vivos totaliza 2,14 m<sup>2</sup> e equivale a 15,86 m<sup>2</sup>/ha. A distribuição das frequências de altura das árvores vivas indica maior concentração de indivíduos, 27,8%, entre 6 e 6,9 m (Figura 3.1). A maior altura, 14 m, foi estimada para um indivíduo de *Piptadenia moniliformis*.

A distribuição das frequências diamétricas das árvores destaca uma elevada percentagem de indivíduos, 80%, com diâmetro inferior a 10 cm (Figura 3.2). O maior diâmetro calculado, 32,8 cm, pertence a um indivíduo de *Piptadenia moniliformis*. A mesma proporção de espécies apenas com DAP < 5 cm observada em Moda1 também foi registrada em Moda2 e corresponde a 10 espécies (*Alibertia* sp., *Bauhinia cheilantha*, *Byrsonima gardneriana*, *Capparis jacobinae*, *Casearia commersoniana*, *Copaifera cearensis*, *Erythroxylum revolutum*, *Eugenia* sp3, *Strycnos parvifolia* e *Tocayena selloana*). As árvores com DAP ≥ 10 cm, pertencem a 19 espécies.

*Piptadenia moniliformis* é a espécie que apresenta os maiores valor de importância (VI) e valor de cobertura (VC), visto que ocorreu com o maior número de indivíduos no maior número de pontos (Tabela 3.4). *Chamaecrista ensiformis* ocupa o segundo lugar em VI e em VC, embora apresente a maior área basal dentre as espécies. As outras três espécies em ordem decrescente de VI e VC são *Caesalpinia gardneriana*, *Guapira laxa* e *Croton sonderianus*.

A diversidade arbórea H' resultou em 3,26 nat/indivíduo para Moda2 e a equabilidade J', em 0,86.

Foram registradas nos quadrantes oito árvores mortas em pé, com uma área basal de 0,21 m<sup>2</sup>/ha. Esses valores correspondem a 3,08% dos indivíduos amostrados e a 1,28% da área basal total no levantamento em que a categoria mortas foi incluída. Se as árvores mortas fossem consideradas no cálculo do VI para Moda2 obteriam o décimo terceiro maior valor.

*Moda1 x Moda2* - Os valores dos índices de similaridade S<sub>S</sub> e S<sub>C</sub>, obtidos da comparação entre Moda1 e Moda2, são respectivamente 0,69 e 0,53. Algumas espécies ocorreram apenas ou em quantidade muito maior em Moda1, podendo ser citadas entre as mais abundantes: *Tabebuia impetiginosa*, *Alseis pickelii*, *Byrsonima gardneriana*, *Spondias mombin*, *Casearia* sp., *Eugenia* sp2, *Ceiba glaziovii*, *Myrcia* aff. *guianensis*, *Tabebuia roseo-alba* e *Capparis flexuosa*. Por outro lado, algumas espécies foram exclusivas ou bem mais abundantes em Moda2, destacando-se: *Caesalpinia gardneriana*, *Croton sonderianus*, *Zanthoxylum syncarpum*, *Caesalpinia ferrea*, *Campomanesia aromatica*, *Mimosa tenuiflora*, *Eugenia lucescens* e *Casearia sylvestris*.

Moda1 e Moda2 apresentam estruturas de altura estatisticamente iguais ( $p \geq 0,05$ ). A análise visual das distribuições de frequência das alturas (Figura 3.1) revela, entretanto, uma distribuição mais equilibrada para as árvores da Moda1, com maior concentração, 58%, no intervalo entre 4 a 6,9 m, enquanto em Moda2 a maior concentração de indivíduos, 51%, ocorre entre 5 e 6,9 m, com poucos indivíduos ultrapassando a altura de 10 m. Moda2 parece apresentar maior uniformidade de altura para o conjunto de árvores, com um dossel mais alto, em torno de 6 a 8 m, com poucas árvores emergentes de *Piptadenia moniliformis*. Em Moda1 o dossel é um pouco mais baixo e aberto, com altura entre 5 a 7 m, e a diversidade e a altura das emergentes são maiores, envolvendo indivíduos de *Piptadenia moniliformis*, *Tabebuia roseo-alba*, *Guapira laxa*, *Caesalpinia gardneriana* e, principalmente num setor da mata, *Tabebuia impetiginosa* e *Ceiba glaziovii*.

As estruturas de diâmetros de caule das duas áreas são estatisticamente iguais ( $p \geq 0,05$ ) (Figura 3.2). Observa-se, entretanto, uma proporção ligeiramente maior de árvores com diâmetro acima de 15 cm em Moda1, 9,6%, do que em Moda2, 7,3%, na qual também não foram registrados indivíduos com diâmetro acima de 35 cm. Esses dados indicam uma maior uniformidade dos diâmetros de caule em Moda2.

Tabela 3.1. Características físicas e químicas dos solos de dois trechos (Moda1 e Moda2) da mata do Olho d'Água, Macaíba, RN, para diferentes profundidades. Valor S = soma de bases trocáveis, valor T = capacidade de troca catiônica, valor V = saturação por bases e  $S_{Al}$  = saturação por alumínio. Teor relativo: \* muito baixo, \*\* baixo, \*\*\* médio, \*\*\*\* alto. <sup>a</sup> alto refere-se ao alumínio. <sup>1</sup>Malavolta & Kliemann (1985), <sup>2</sup>EMBRAPA (1999) e <sup>3</sup>Wutke (1972b).

Parâmetro	Argissolo Amarelo (Moda1)		Neossolo Flúvico (Moda2)			Teor adequado ou alto <sup>a</sup>
	Profundidade (cm)					
	10 a 20	60 a 80	10 a 20	60 a 80	100 a 120	
areia (%)	74	61	89	88	89	-
silte (%)	15	17	7	6	0	-
argila (%)	11	22	4	6	11	-
pH em água	5,5	5,3	5,5	5,1	5,2	6,0 – 6,5 <sup>1</sup>
Al <sup>3+</sup> (cmol <sub>c</sub> .kg <sup>-1</sup> )	0,12	0,25	0,10	0,60	0,65	>0,6 <sup>1</sup>
H <sup>+</sup> +Al <sup>3+</sup> (cmol <sub>c</sub> .kg <sup>-1</sup> )	5,69	5,03	2,14	2,14	1,57	-
Ca <sup>2+</sup> (cmol <sub>c</sub> .kg <sup>-1</sup> )	3,90	2,06	2,07	0,33	0,16	-
% do valor T	35,6	25,0	42,7	11,4	7,5	>50 <sup>1</sup>
Mg <sup>2+</sup> (cmol <sub>c</sub> .kg <sup>-1</sup> )	1,13	0,89	0,49	0,27	0,27	-
% do valor T	10,3	10,8	10,1	9,3	12,7	>15 <sup>1</sup>
K <sup>+</sup> (cmol <sub>c</sub> .kg <sup>-1</sup> )	0,20	0,18	0,12	0,11	0,08	-
% do valor T	1,8	2,2	2,5	3,8	3,8	>5 <sup>1</sup>
Na <sup>+</sup> (cmol <sub>c</sub> .kg <sup>-1</sup> )	0,05	0,07	0,03	0,04	0,04	-
% do valor T	0,5	0,8	0,6	1,4	1,9	>6 <sup>2</sup>
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg.kg <sup>-1</sup> )	6	5	5	5	7	>10 <sup>3</sup>
valor S (cmol <sub>c</sub> .kg <sup>-1</sup> )	5,28****	3,20****	2,71**	0,75*	0,55*	-
valor T (cmol <sub>c</sub> .kg <sup>-1</sup> )	10,97	8,23	4,85	2,89	2,12	-
valor V (%)	48,00**	14,54*	67,75****	12,50*	5,00*	-
S <sub>Al</sub> (%)	2,22	7,25	3,56	44,44	54,17	<35 <sup>1</sup>



Tabela 3.2. Relação de famílias e espécies arbóreas presentes na mata do Olho d'Água, Macaíba, RN com respectivos nome popular, número de coleta de L. A. Cestaro do material testemunho, ocorrência nos levantamentos: A = área sobre Argissolo Amarelo (Moda1) e B = área sobre Neossolo Flúvico (Moda2). O "x" indica que a espécie foi registrada nos quadrantes e o "o" indica apenas a presença na área e habitat preferencial: 1 – província Atlântica, 2 – matas decíduas neotropicais, 3 – província dos Cerrados e 4 – província das Caatingas, com posição decrescente da ordem de preferência.

Família	Espécie	Nome popular	Nº de coleta	Ocorrência		Habitat
				A	B	
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	cajueiro	01-064	-	x	1
	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Fr. All.	aroeira	99-276	x	x	4, 3, 2
	<i>Spondias mombin</i> L.	cajarana	01-027	x	-	1, 2, 3
Arecaceae	<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	catolé	01-062	-	o	2
Bignoniaceae	<i>Jacaranda duckei</i> Vattimo	caroba	99-171	x	x	1
	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	pau-d'arco-roxo	97-149	x	x	2, 3
	<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.) Sandw.	peroba	99-251	x	x	2, 3
Bombacaceae	<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K. Schum.	barriguda	99-275	x	-	2
Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) Gillett.	imburana-de-espino	01-048	x	x	4, 2
	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March.	amescla-de-cheiro	99-208	-	o	1, 2, 3
Cactaceae	<i>Brasilopuntia brasiliensis</i> (Willd.) A. Berger	cumbeba	01-050	x	-	4
	<i>Cereus jamacuru</i> DC.	mandacaru	01-056	x	x	4, 2
	<i>Pilosocereus pachycladus</i> F. Ritter	facheiro-azul	01-057	-	x	4
Capparaceae	<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L.	feijão-bravo	99-076	x	-	4, 2
	<i>Capparis jacobinae</i> Moric. ex Eichl.	icó-preto	01-060	x	x	4
Celastraceae	<i>Maytenus erythroxyla</i> Reiss.	bom-nome	99-011	x	-	1
Cochlospermaceae	<i>Cochlospermum insigne</i> A. St.-Hil.	algodão-do-mato	99-200	x	x	4, 3
Combretaceae	<i>Buchenavia capitata</i> Eichl.	mirindiba	99-190	-	o	2, 1
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum revolutum</i> Mart.	fruta-de-juriti	01-038	-	x	4, 2
Euphorbiaceae	<i>Croton sonderianus</i> Müll. Arg.	marmeleiro	00-013	x	x	4
Fabaceae	<i>Acacia glomerata</i> Benth.	mercador	00-021	x	x	4, 2
	<i>Anadenanthera collubrina</i> (Vell.) Brenan	angico	01-051	o	-	2, 4, 3
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vog.) J. F. Macbr.	jitaí	99-021	x	-	1, 2, 3
	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	mororó	00-043	x	x	4, 3
	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. & Tul.	jucá	99-210	x	x	1, 2, 4
	<i>Caesalpinia gardneriana</i> Benth.	catingueira	01-053	x	x	4
	<i>Calliandra sessilis</i> Benth.	barba-de-soim	01-030	x	o	3, 2
	<i>Chamaecrista ensiformis</i> (Vell.) H. S. Irwin & Barneby	pau-ferro	99-183	x	x	1, 3
	<i>Copaifera cearensis</i> Huber ex Ducke	pau-d'óleo	01-063	x	x	1, 2
	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	jurema-preta	01-055	-	x	4
	<i>Mimosa</i> sp.	jurema-branca	-	x	x	4
	<i>Piptadenia moniliformes</i> Benth.	catanduba	96-013	x	x	4, 3
	<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	espino-de-cabra	00-039	x	x	4, 2
	<i>Zollernia latifolia</i> Benth.	coração-de-negro	01-066	o	-	1
	Flacourtiaceae	<i>Casearia commersoniana</i> Cambess.	café-bravo	99-088	x	x
<i>Casearia decandra</i> Jacq.		assa-peixe	01-052	x	-	1, 2, 3
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.		ramo-de-carne	00-022	x	x	1, 2, 3
<i>Casearia</i> sp.		estralador	01-059	x	x	-
<i>Xylosma ciliatifolium</i> (Clos.) Eichl.		espino-de-agulha	01-054	-	x	1, 3
Loganiaceae	<i>Strychnos parvifolia</i> DC.	carrasco-preto	00-042	x	x	3, 4, 2, 1
Malpighiaceae	<i>Byrsonima gardneriana</i> Juss.	murici-pitanga	99-006	x	x	1

Tabela 3.2. continuação...

Myrtaceae	<i>Campomanesia aromatica</i> (Aubl.) Griseb.	guabiraba-de-rama	99-262	x	x	3, 2, 1
	<i>Campomanesia dichotoma</i> (Berg) Mattos	guabiraba-de-pau	00-027	x	-	1, 3
	<i>Eugenia lucescens</i> Niedenzu	-	99-218	x	x	-
	<i>Eugenia</i> sp2	ubaia-azeda	99-259	x	-	-
	<i>Eugenia</i> sp3	-	99-102	x	x	-
	<i>Eugenia</i> sp4	-	01-017	x	-	-
	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	arrebenta-boi	01-021	x	x	3
	<i>Myrcia</i> aff. <i>guianensis</i> DC.	pau-mulato	00-024	x	-	1, 4
	<i>Psidium oligospermum</i> Mart.	araçá-de-jacú	99-182	x	-	1, 2
Nyctaginaceae	<i>Guapira laxa</i> (Netto) Furlan	joão-mole	01-049	x	x	2, 4, 1
Olacaceae	<i>Ximenia americana</i> L.	ameixa	99-242	x	-	3, 2, 1
Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth & Hook.	pau-marfim	01-034	o	-	3, 2
Polygonaceae	<i>Coccoloba alnifolia</i> Casar.	cauçú	99-027	x	-	1
Rhamnaceae	<i>Zizyphus joazeiro</i> Mart.	juareiro	99-034	x	x	4, 2
Rubiaceae	<i>Alibertia sessilis</i> (Cham.) K. Schum.	canela-de-veado	99-240	o	o	1, 3
	<i>Alibertia</i> sp.	vajucá	01-039	-	x	-
	<i>Alseis pickelii</i> Pilger & Schmale	pau-candeia	99-029	x	-	1
	<i>Guettarda platypoda</i> DC.	angélica	96-049	x	x	1
	<i>Tocayena selloana</i> (Cham. & Schdl.) K. Schum.	jenipapo-bravo	99-090	o	x	1, 3
Rutaceae	<i>Zanthoxylum syncarpum</i> Tul.	limãozinho	99-155	x	x	2, 3
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	cumichá-branco	01-018	x	x	1, 2
Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roemer & Schult.) T. D. Penn.	quixabeira	01-040	-	x	4, 2
Sterculiaceae	<i>Helicteres heptandra</i> L. B. Smith	guachumba-vermelha	97-093	x	-	1, 4
Tiliaceae	<i>Luehea ochrophylla</i> Mart.	açoita-cavalo	97-100	o	-	3, 1
Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	tamanqueira	99-128	x	-	1, 2, 3

Tabela 3.3. Relação das espécies arbóreas amostradas na mata do Olho d'Água, Macaíba, RN, sobre Argissolo Amarelo e seus respectivos parâmetros fitossociológicos. Np = número de pontos de presença, Ni = número de indivíduos amostrados, AB = área basal, FR = frequência relativa, DR = densidade relativa, DoR = dominância relativa, VI = valor de importância relativo e VC = valor de cobertura relativo.

Espécie	Np	Ni	AB (m <sup>2</sup> )	FR (%)	DR (%)	DoR (%)	VI (%)	VC (%)
1. <i>Piptadenia moniliformis</i>	48	61	0,7583	10,74	11,30	14,04	12,023	12,661
2. <i>Tabebuia impetiginosa</i>	24	37	0,9175	5,37	6,85	16,99	9,734	11,911
3. <i>Chamaecrista ensiformis</i>	38	50	0,5639	8,50	9,26	10,44	9,397	9,843
4. <i>Guapira laxa</i>	43	52	0,4461	9,62	9,63	8,26	9,167	8,938
5. <i>Alseis pickelii</i>	34	48	0,3900	7,61	8,89	7,22	7,904	8,049
6. <i>Byrsonima gardneriana</i>	21	27	0,1935	4,70	5,00	3,58	4,425	4,287
7. <i>Spondias mombin</i>	10	13	0,4438	2,24	2,41	8,21	4,285	5,306
8. <i>Acacia glomerosa</i>	25	30	0,0774	5,59	5,56	1,43	4,192	3,492
9. <i>Casearia</i> sp.	21	22	0,1192	4,70	4,07	2,21	3,659	3,138
10. <i>Bauhinia cheilantha</i>	17	22	0,0970	3,80	4,07	1,80	3,222	2,933
11. <i>Zanthoxylum syncarpum</i>	15	17	0,1402	3,36	3,15	2,60	3,036	2,873
12. <i>Caesalpinia gardneriana</i>	13	15	0,1166	2,91	2,78	2,16	2,616	2,468
13. <i>Eugenia</i> sp2	14	16	0,0838	3,13	2,96	1,55	2,546	2,253
14. <i>Ceiba glaziovii</i>	2	3	0,3298	0,45	0,56	6,11	2,373	3,333
15. <i>Caesalpinia ferrea</i>	13	13	0,0528	2,91	2,41	0,98	2,099	1,694
16. <i>Piptadenia stipulacea</i>	11	13	0,0223	2,46	2,41	0,41	1,759	1,409
17. <i>Tabebuia roseo-alba</i>	9	10	0,0625	2,01	1,85	1,16	1,673	1,504
18. <i>Commiphora leptophloeos</i>	8	8	0,0914	1,79	1,48	1,69	1,653	1,584
19. <i>Myrcia</i> aff. <i>guianensis</i>	9	9	0,0626	2,01	1,67	1,16	1,613	1,414
20. <i>Eugenia</i> sp3	6	6	0,0358	1,34	1,11	0,66	1,036	0,884
21. <i>Cereus jamacuru</i>	3	3	0,0979	0,67	0,56	1,81	1,013	1,184
22. <i>Capparis flexuosa</i>	6	7	0,0167	1,34	1,30	0,31	0,983	0,804
23. <i>Campomanesia aromatica</i>	6	6	0,0236	1,34	1,11	0,44	0,963	0,774
24. <i>Strycnos parvifolia</i>	5	5	0,0100	1,12	0,93	0,19	0,746	0,560
25. <i>Allophylus edulis</i>	4	4	0,0184	0,89	0,74	0,34	0,656	0,540
26. <i>Mimosa</i> sp.	1	1	0,0734	0,22	0,19	1,36	0,590	0,774
27. <i>Jacaranda duckei</i>	4	4	0,0064	0,89	0,74	0,12	0,583	0,430
28. <i>Apuleia leiocarpa</i>	3	4	0,0119	0,67	0,74	0,22	0,543	0,480
29. <i>Coccoloba alnifolia</i>	3	3	0,0172	0,67	0,56	0,32	0,517	0,440
30. <i>Campomanesia dichotoma</i>	3	3	0,0102	0,67	0,56	0,19	0,473	0,375
31. <i>Psidium oligospermum</i>	3	3	0,0047	0,67	0,56	0,09	0,440	0,325
32. <i>Calliandra sessilis</i>	3	3	0,0044	0,67	0,56	0,08	0,437	0,320
33. <i>Zizyphus joazeiro</i>	1	1	0,0392	0,22	0,19	0,73	0,380	0,460
34. <i>Cochlospermum insigne</i>	2	2	0,0076	0,45	0,37	0,14	0,320	0,255
35. <i>Myrcia multiflora</i>	2	2	0,0058	0,45	0,37	0,11	0,310	0,240
36. <i>Guetarda platypoda</i>	2	2	0,0051	0,45	0,37	0,09	0,303	0,230
37. <i>Eugenia</i> sp4	2	2	0,0027	0,45	0,37	0,05	0,290	0,210
38. <i>Ximения americana</i>	1	1	0,0176	0,22	0,19	0,33	0,247	0,260
39. <i>Myracrodruon urundeuva</i>	1	1	0,0042	0,22	0,19	0,08	0,163	0,135
40. <i>Casearia commersoniana</i>	1	1	0,0037	0,22	0,19	0,07	0,160	0,130
41. <i>Maytenus erythroxyla</i>	1	1	0,0033	0,22	0,19	0,06	0,157	0,125
42. <i>Capparis jacobinae</i>	1	1	0,0031	0,22	0,19	0,06	0,157	0,125
43. <i>Copaifera cearensis</i>	1	1	0,0019	0,22	0,19	0,04	0,150	0,115
44. <i>Croton sonderianus</i>	1	1	0,0017	0,22	0,19	0,03	0,147	0,110
45. <i>Brasilopuntia brasiliensis</i>	1	1	0,0013	0,22	0,19	0,02	0,143	0,105
46. <i>Helicteres heptandra</i>	1	1	0,0013	0,22	0,19	0,02	0,143	0,105
47. <i>Casearia decandra</i>	1	1	0,0012	0,22	0,19	0,02	0,143	0,105
48. <i>Eugenia lucescens</i>	1	1	0,0010	0,22	0,19	0,02	0,143	0,105
49. <i>Trema micrantha</i>	1	1	0,0010	0,22	0,19	0,02	0,143	0,105
50. <i>Casearia sylvestris</i>	1	1	0,0009	0,22	0,19	0,02	0,143	0,105
Total da amostra	135	540	5,4019	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabela 3.4. Relação das espécies arbóreas amostradas na mata do Olho d'Água, Macaíba, RN, sobre Neossolo Flúvico, e seus respectivos parâmetros fitossociológicos. Np = número de pontos de presença, Ni = número de indivíduos amostrados, AB = área basal, FR = frequência relativa, DR = densidade relativa, DoR = dominância relativa, VI = valor de importância relativo e VC = valor de cobertura relativo.

Espécie	Np	Ni	AB (m <sup>2</sup> )	FR (%)	DR (%)	DoR (%)	VI (%)	VC (%)
1. <i>Piptadenia moniliformis</i>	15	25	0,3143	7,18	9,62	14,67	10,49	12,15
2. <i>Chamaecrista ensiformis</i>	13	16	0,3661	6,22	6,15	17,08	9,82	11,62
3. <i>Caesalpinia gardneriana</i>	12	16	0,2140	5,74	6,15	9,98	7,29	8,07
4. <i>Guapira laxa</i>	12	15	0,1467	5,74	5,77	6,84	6,12	6,31
5. <i>Croton sonderianus</i>	15	22	0,0515	7,18	8,46	2,40	6,01	5,43
6. <i>Zanthoxylum syncarpum</i>	16	19	0,0548	7,66	7,31	2,56	5,84	4,94
7. <i>Caesalpinia ferrea</i>	13	13	0,1242	6,22	5,00	5,79	5,67	5,40
8. <i>Acacia glomerosa</i>	14	16	0,0612	6,70	6,15	2,85	5,23	4,50
9. <i>Campomanesia aromatica</i>	9	15	0,0708	4,31	5,77	3,30	4,46	4,54
10. <i>Mimosa tenuiflora</i>	7	11	0,1056	3,35	4,23	4,93	4,17	4,58
11. <i>Commiphora leptophloeos</i>	6	6	0,1364	2,87	2,31	6,37	3,85	4,34
12. <i>Pilosocereus pachycladus</i>	4	4	0,1096	1,91	1,54	5,11	2,85	3,33
13. <i>Cereus jamacuru</i>	4	4	0,0730	1,91	1,54	3,41	2,29	2,48
14. <i>Bauhinia cheilantha</i>	6	7	0,0084	2,87	2,69	0,39	1,98	1,54
15. <i>Eugenia lucescens</i>	4	5	0,0439	1,91	1,92	2,05	1,96	1,99
16. <i>Zizyphus joazeiro</i>	5	5	0,0200	2,39	1,92	0,93	1,75	1,42
17. <i>Piptadenia stipulacea</i>	5	6	0,0101	2,39	2,31	0,47	1,72	1,39
18. <i>Casearia sylvestris</i>	5	5	0,0135	2,39	1,92	0,63	1,65	1,28
19. <i>Myracrodruon urundeuva</i>	3	3	0,0384	1,44	1,15	1,79	1,46	1,47
20. <i>Casearia</i> sp.	4	4	0,0189	1,91	1,54	0,88	1,44	1,21
21. <i>Xylosma ciliatifolium</i>	4	4	0,0164	1,91	1,54	0,77	1,41	1,16
22. <i>Jacaranda duckei</i>	3	5	0,0179	1,44	1,92	0,84	1,40	1,38
23. <i>Mimosa</i> sp.	4	4	0,0124	1,91	1,54	0,58	1,34	1,06
24. <i>Cochlospermum insigne</i>	3	3	0,0240	1,44	1,15	1,12	1,24	1,14
25. <i>Guetarda platypoda</i>	3	4	0,0067	1,44	1,54	0,31	1,10	0,92
26. <i>Anacardium occidentale</i>	1	2	0,0198	0,48	0,77	0,92	0,72	0,84
27. <i>Allophylus edulis</i>	2	2	0,0093	0,96	0,77	0,43	0,72	0,60
28. <i>Tabebuia roseo-alba</i>	2	2	0,0083	0,96	0,77	0,39	0,71	0,58
29. <i>Byrsonima gardneriana</i>	1	3	0,0046	0,48	1,15	0,22	0,62	0,68
30. <i>Erythroxylum revolutum</i>	2	2	0,0019	0,96	0,77	0,09	0,61	0,43
31. <i>Strycnos parvifolia</i>	2	2	0,0018	0,96	0,77	0,08	0,60	0,42
32. <i>Copaifera cearensis</i>	2	2	0,0016	0,96	0,77	0,08	0,60	0,42
33. <i>Sideroxylon obtusifolium</i>	1	1	0,0199	0,48	0,38	0,93	0,60	0,66
34. <i>Myrcia multiflora</i>	1	1	0,0067	0,48	0,38	0,31	0,39	0,34
35. <i>Tabebuia impetiginosa</i>	1	1	0,0041	0,48	0,38	0,19	0,35	0,28
36. <i>Capparis jacobinae</i>	1	1	0,0028	0,48	0,38	0,13	0,33	0,26
37. <i>Tocayena selloana</i>	1	1	0,0010	0,48	0,38	0,05	0,30	0,22
38. <i>Casearia commersoniana</i>	1	1	0,0009	0,48	0,38	0,04	0,30	0,21
39. <i>Alibertia</i> sp.	1	1	0,0009	0,48	0,38	0,04	0,30	0,21
40. <i>Eugenia</i> sp3	1	1	0,0008	0,48	0,38	0,04	0,30	0,21
Total da amostra	65	260	2,1432	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

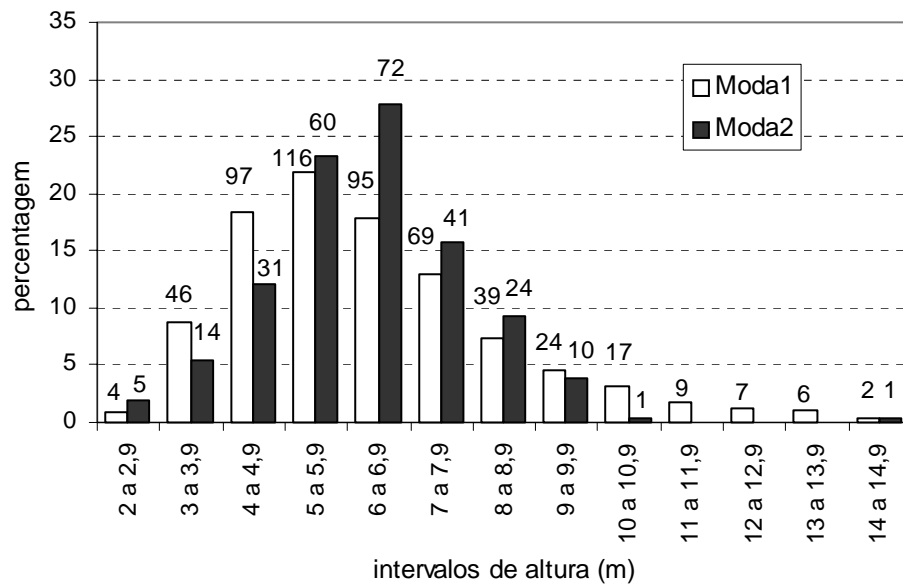


Figura 3.1. Distribuição relativa, por intervalo de altura, das árvores em pé amostradas na mata do Olho d'Água sobre Argissolo Amarelo (Moda1) e sobre Neossolo Flúvico (Moda2), no município de Macaíba, RN. Os números sobre as barras referem-se à quantidade de indivíduos amostrados em cada intervalo.

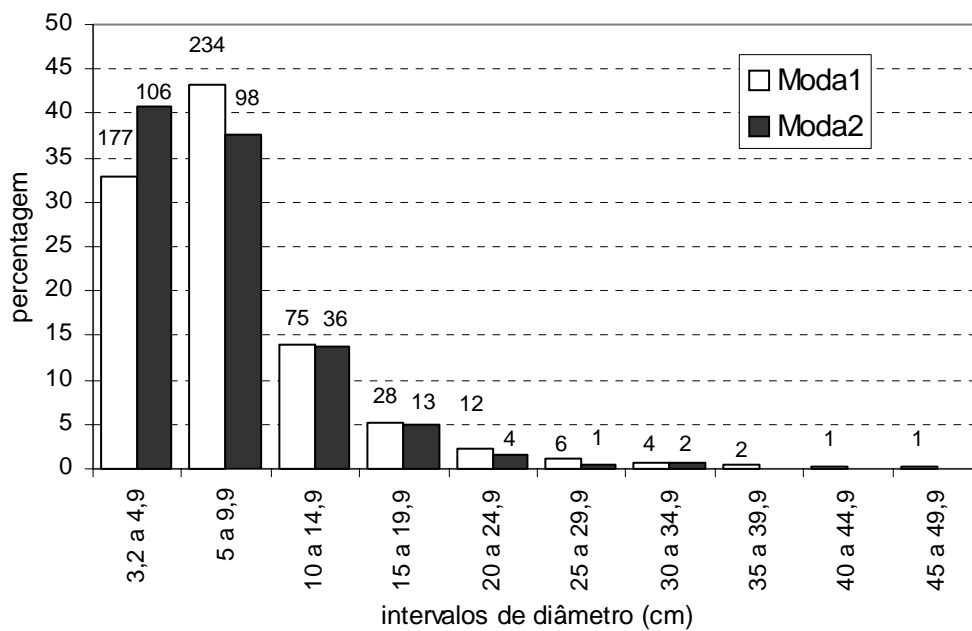


Figura 3.2. Distribuição relativa, por intervalo de diâmetro, dos indivíduos com diâmetro a 1,3 m de altura igual ou superior a 3,2 cm amostrados na mata do Olho d'Água sobre Argissolo Amarelo (Moda1) e sobre Neossolo Flúvico (Moda2), no município de Macaíba, RN. Os números sobre as barras indicam a quantidade de indivíduos amostrados em cada intervalo.

## DISCUSSÃO

Os solos originados dos sedimentos do grupo Barreiras geralmente apresentam acidez elevada, concentração de alumínio de média a alta e são pobres em bases trocáveis, portanto com fertilidade de baixa a muito baixa (Ranzani et al., 1964; Jacomine et al., 1971; Souza et al., 1981). Os solos da área estudada, apesar de originados desses sedimentos são menos pobres, provavelmente devido a menor pluviosidade a que estão submetidos, diminuindo as possibilidades de exportação de materiais do sistema.

O Argissolo apresenta fertilidade média, em função sobretudo da concentração de cálcio e da baixa concentração de alumínio trocável. A maior fertilidade da camada superficial provavelmente está relacionada com a camada de serapilheira que, embora delgada, deve apresentar matéria orgânica em quantidade suficiente para atuar na dinâmica dos nutrientes, já que o teor de argila nessa camada é menor. A grande quantidade de cascalhos e calhaus não tem relevância nos processos químicos desse solo, entretanto, nas áreas de relevo mais íngreme observa-se um acúmulo excepcional desses seixos na superfície. Essa característica indica que o solo, sobretudo em função do relevo um tanto acidentado, é bastante suscetível à erosão. A cobertura vegetal, interceptando as gotas de chuva e auxiliando na infiltração em detrimento do escoamento superficial, desempenha um importante papel na atenuação desse processo.

Apesar de ser um solo arenoso, o Neossolo apresenta uma fertilidade relativamente alta na camada superficial. Essa fertilidade provavelmente está relacionada aos materiais transportados do Argissolo e a sua retenção pela matéria orgânica do solo, já que a baixa concentração de argila não favorece a adsorção de cátions (Wutke & Camargo, 1972). A menor concentração de alumínio na camada superficial provavelmente está relacionada ao maior teor de cálcio, o qual tem papel importante na redução da acidez, com conseqüente neutralização do alumínio trocável (Wutke, 1972a).

A comparação das condições climáticas e edáficas da Moda com aquelas observadas em matas semidecíduas mais próximas do litoral (capítulos 1 e 2) indica que em Moda o período de disponibilidade hídrica é menor e a oferta de nutrientes no solo é maior, o que pode permitir uma maior produtividade primária líquida durante o período chuvoso, já que a produtividade está diretamente relacionada com a disponibilidade de água e de nutrientes no solo (Larcher, 2000).

As espécies com diâmetro de caule relativamente pequeno mostram-se importantes na constituição tanto florística quanto estrutural de Moda. A utilização de critérios de inclusão mais restritivos, por exemplo,  $DAP \geq 5$  cm ou  $DAP \geq 10$  cm como é usual em estudos

fitossociológicos de florestas, implicaria em caracterizações imprecisas. Recomenda-se, portanto, a utilização do critério de inclusão aqui utilizado ( $PAP \geq 10$  cm) para trabalhos em matas decíduas da região.

A estrutura um tanto uniforme das árvores, tanto em termos de altura como de diâmetro de caule, provavelmente está relacionada com o adensamento das árvores e com os elevados teores de alumínio nos horizontes subsuperficiais do solo em Moda2. Altas concentrações de alumínio podem interferir tanto na seleção de espécies como no desenvolvimento das plantas (Malavolta & Kliemann, 1985).

A percentagem de indivíduos mortos nas duas áreas é relativamente baixa quando comparada com matas semidecíduas (capítulos 1 e 2), o que não necessariamente reflete ausência de distúrbios. Em vez disso pode indicar coleta de lenha para cocção; essa sim uma ação que pode comprometer a sustentabilidade da mata, já que troncos mortos têm importantes funções ecológicas nas florestas (Delaney et al., 1998).

Em Moda1 algumas espécies tiveram um certo destaque quantitativo em relação às demais. Isso não foi observado em Moda2, onde as diferenças na distribuição dos indivíduos, do VI e do VC entre as espécies são menos acentuadas. Essas características se refletem nos índices  $J'$  e  $H'$ . Moda2, mesmo apresentando menor riqueza de espécies, apresenta maior diversidade, reflexo da distribuição menos desigual dos indivíduos entre as espécies, fato que é ressaltado pelo elevado valor de  $J'$ .

Os valores de  $H'$  obtidos para Moda1, 3,19 nat/indivíduo, e para Moda2, 3,26 nat/indivíduo, indicam uma diversidade de média a alta, segundo a classificação proposta por Soares-Filho (2000). Esses valores são semelhantes àqueles obtidos para matas semidecíduas de terras baixas próximas da cidade de Natal: 3,14, 3,27 e 3,17 nat/indivíduo (Trindade, 1991; capítulos 1 e 2). Os valores estão próximos também daquele obtido por Soares-Filho (2000) para um fragmento de Floresta Decidual Montana (mata de cipó) em Cândido Sales, BA, cujo  $H'$  é 3,21 nat/indivíduo.

*Piptadenia moniliformis*, a espécie mais abundante nas duas áreas, é heliófila, decídua, pioneira e endêmica das Caatingas, onde ocorre abundantemente sobre solos arenosos desde o Maranhão até a Bahia, sendo ocasional também nos Cerrados (Salgado, Jody-Filho & Cardoso-Gonçalves, 1981; Lewis, 1987; Andrade-Lima, 1989; Lorenzi, 1998; Ratter et al., 2000). A espécie é muito abundante nas caatingas arenosas da porção setentrional do Rio Grande do Norte (Figueiredo, 1987).

A segunda espécie mais abundante na mata e bastante explorada localmente para a obtenção de estacas e mourões é *Chamaecrista ensiformis*. Essa espécie é particularmente freqüente nas restingas costeiras, desde o Maranhão até São Paulo, podendo ocorrer também



em matas de galeria nos Cerrados, sempre em solos arenosos (Irwin & Barneby, 1977; Costa, 1996). A espécie é muito abundante nas matas semidecíduas bem próximas ao litoral perto da cidade de Natal (Trindade, 1991, capítulo 1).

*Ceiba glaziovii*, *Spondias mombin* e *Cereus jamacuru* em Moda1 e *Commiphora leptophloeos*, *Pilosocereus pachycladus* e *Cereus jamacuru* em Moda 2 se distinguem por apresentar poucos indivíduos, os quais ocorrem com diâmetro de caule maior do que a maioria das espécies, podendo indicar problemas de sustentabilidade para as populações. *Croton sonderianus*, *Zanthoxylum syncarpum* e *Acacia glomerosa*, em Moda2, são abundantes e apresentam elevada proporção de indivíduos com caules relativamente finos, o que é natural para essas espécies de porte mais reduzido.

*Tabebuia impetiginosa*, em Moda1, ocorreu com um número grande de indivíduos, porém com uma frequência relativa baixa. É provável que a espécie apresente distribuição gregária, tendo em vista o alto valor da relação número de indivíduos por número de pontos, o maior dentre as espécies amostradas. Essa relação foi sugerida por Martins (1991) para detectar tendência à distribuição gregária em levantamentos utilizando o método dos quadrantes. De fato, *Tabebuia impetiginosa* ocorre preferencialmente em um setor de Moda1, o que pode reforçar a tendência sugerida pelos dados. Em Moda2, tendência a gregarismo foi detectado para *Piptadenia moniliformis*, *Campomanesia aromatica*, *Mimosa tenuiflora* e *Croton sonderianus*.

Os diferentes valores dos índices de similaridade são reflexo das características particulares de cada índice (Kent & Coker, 1994). Todos os valores obtidos, entretanto, podem ser considerados altos, tendo em vista a heterogeneidade interna das comunidades vegetais, característica marcante sobretudo em florestas tropicais (Gentry, 1988). Pode-se afirmar, portanto, que Moda1 e Moda2 apresentam elevada semelhança entre si, tanto em termos florísticos, quanto em termos da distribuição de indivíduos entre as espécies.

A grande afinidade entre as áreas não impede, todavia, que as particularidades se evidenciem. Moda1 parece se diferenciar de Moda2 por apresentar espécies de maior porte como *Ceiba glaziovii*, *Tabebuia impetiginosa*, *Spondias mombin* e *Alseis pickelii*. Essas espécies são características de matas secas, sobretudo as duas primeiras. Destas, apenas *Ceiba glaziovii* parece ocorrer preferencialmente na zona de transição entre as províncias Atlântica e das Caatingas (Andrade-Lima, 1989; Bocage-Neta, 1995). O conjunto de espécies que compõem Moda2 não apresentou preferência clara por um determinado habitat, contudo algumas espécies com destacada importância como *Caesalpinia gardneriana*, *Croton sonderianus* e *Mimosa tenuiflora*, são típicas das Caatingas (Andrade-Lima, 1989; Lewis,

1998), enquanto *Zanthoxylum syncarpum*, no Brasil, ocorre preferencialmente na zona de transição entre as províncias Atlântica e das Caatingas (Pirani, 1999).

A tendência observada com relação às espécies diferenciais é que nas porções mais elevadas do terreno, como em Moda1, ocorrem espécies de porte maior e típicas de matas secas, enquanto nas porções mais baixas do relevo, como em Moda2, as espécies diferenciais são, sobretudo, elementos das Caatingas. Essas associações, ligadas provavelmente ao relevo e aos solos, compõem o mosaico de vegetação, no sentido de Kent et al. (1997), das matas decíduas locais.

A elevada riqueza de Fabaceae em Moda era esperada, visto ser essa família uma das mais diversificadas não apenas nas províncias fitogeográficas Atlântica, dos Cerrados e Amazônica (Oliveira-Filho & Fontes, 2000), mas também em todas as regiões tropicais com estação seca marcante (Gentry, 1988), o que inclui também as Caatingas. O grande número de espécies de Myrtaceae, entretanto, pode sugerir maior afinidade da mata com a província Atlântica, onde a família é bastante diversificada (Mori et al., 1983; Oliveira-Filho & Fontes, 2000). A análise da distribuição geográfica das espécies, contudo, revelou que não existe influência destacada de uma província fitogeográfica sobre Moda, com elementos das províncias Atlântica, dos Cerrados e das Caatingas compondo a sinúsia arbórea quase na mesma proporção. Ainda, quando parâmetros quantitativos foram envolvidos na análise, os maiores valores foram obtidos pelo conjunto de espécies das Caatingas, seguidas pelas espécies da província Atlântica, pelas espécies de matas secas e pelas espécies de Cerrado. A participação expressiva de espécies características de matas secas neotropicais em Moda sugere também uma possível afinidade florística entre as diversas matas secas dessa região fitogeográfica.

A classificação da vegetação envolve aspectos fisionômicos, estruturais, florísticos e ecológicos (Rizzini, 1979; IBGE, 1992). Fisionômica e estruturalmente Moda apresenta como características predominantes a caducifolia, a baixa frequência de espécies armadas, o porte arbóreo relativamente desenvolvido e um dossel não muito compacto, o que a distingue tanto da Floresta Semidecídua quanto da Caatinga Florestal de Eiten (1983) e da Caatinga Arbórea Espinhosa de Andrade-Lima (1981). Floristicamente Moda se apresenta sob influência equilibrada das províncias Atlântica, dos Cerrados e das Caatingas, embora em termos quantitativos a influência das Caatingas seja maior. Segundo Reis (1976) e Andrade-Lima (1981) as Caatingas estão delimitadas pela isoietal de 1000 mm anuais, o que indica que Moda recebe um suprimento anual maior e mais longo de água, não podendo, portanto, ser considerada ambientalmente com parte dessa província fitogeográfica.

Diante dos elementos analisados pode-se afirmar que a Floresta Estacional Decidual de Terras Baixas representada por Moda, embora com espécies próprias e características como *Ceiba glaziovii*, *Piptadenia stipulacea* e *Zanthoxylum syncarpum*, constitui-se verdadeiramente numa floresta de transição, com forte influência Atlântica e das Caatingas. A expressiva participação na comunidade de elementos que também se estendem pelos Cerrados e pelas matas secas neotropicais sugerem uma forte relação com esses territórios fitogeográficos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE-LIMA, D. de 1953 Notas sobre a dispersão de algumas espécies vegetais no Brasil. **Anais da Sociedade de Biologia de Pernambuco**, v. 11, p. 25-49.
- ANDRADE-LIMA, D. de 1954 **Contribution to the study of the flora of Pernambuco, Brazil**. Monografia I: Universidade Rural de Pernambuco. p. 1-153.
- ANDRADE-LIMA, D. de 1960 Estudos fitogeográficos de Pernambuco. **Arq. Inst. Pesq. Agron.**, Recife, v. 5, p. 305-341.
- ANDRADE-LIMA, D. de 1981 The Caatingas dominium. **Revta. Brasil. Bot.**, v. 4, p. 149-163.
- ANDRADE-LIMA, D. de 1989 **Plantas das caatingas**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. 243 p.
- ARAÚJO, F. S. et al. 1998 Organização comunitária do componente lenhoso de três áreas de carrasco em Novo Oriente, CE. **Rev. Brasil. Biol.**, v. 58, p. 85-95.
- BARBOSA, M. R. de V. et al. 1996 Checklist preliminar das angiospermas. In: SAMPAIO, E. V. S. B.; MAYO, S. J.; BARBOSA, M. R. de V. (Ed.s) **Pesquisa Botânica Nordestina: Progresso e Perspectiva**. Recife: Sociedade Botânica do Brasil. p. 253-415.
- BOCAGE-NETA, A. L. 1995 **Estudos taxonômicos sobre a família Bombacaceae Humb., Bonpl. & Kunth no estado de Pernambuco - Brasil**. 113 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- CARVALHO, D. A. et al. 2000 Florística e estrutura da vegetação arbórea de m fragmento de floresta semidecidual às margens do reservatório da usina hidrelétrica Dona Rita, Itambé do Mato Dentro, MG. **Acta bot. bras.**, v.14, p.37-55.
- CAVASSAN, O.; CESAR, O.; MARTINS, F. R. 1984 Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva Estadual de Bauru, Estado de São Paulo. **Revta brasil. Bot.**, v. 7, p. 91-106.
- CHIAPPETA, A. de A. 1985 **Estudo taxonômico das Loganiaceae para Pernambuco**. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

COSTA, C. R. A. 1996 **Estudo taxonômico de espécies de *Chamaecrista* Moench (Leguminosae-Caesalpinioideae) ocorrentes no litoral de Pernambuco, Brasil.** 55 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

COSTA E SILVA, M. B. 1996 **Estudos taxonômicos do gênero *Capparis* L. (Capparaceae Juss.) em Pernambuco, Brasil.** Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

COTTAM, G.; CURTIS, J. T. 1956 The use of distance measures in phytosociological sampling. **Ecology**, v. 37, p. 451-460.

DELANEY, M. et al. 1998 The quality and turnover of dead wood in permanent forest plots in six zones of Venezuela. **Biotropica**, v. 30, p. 2-11.

EGLER, W. A. 1957 O Agreste e os Brejos (Nota de uma excursão a Pernambuco). **Bol. Geogr.**, v. 15, n. 138, p. 294-306.

EITEN, G. 1983 **Classificação da vegetação do Brasil.** Brasília: CNPq. 305 p.

EMBRAPA. 1997 **Manual de métodos de análise de solo.** 2 ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CPS. 212 p.

EMBRAPA. 1999 **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS. 412 p.

FERNANDES, A. 1998 **Fitogeografia brasileira.** Fortaleza: Multigraf. 339 p.

FIGUEIREDO, M. A. de 1987 A microrregião salineira norte-rio-grandense no domínio das caatingas. **Coleção Mossoroense**, v. CCCLIII, p. 1-44.

FURLAN, A. 1996 **A Tribo Pisonieae (Nyctaginaceae) no Brasil.** 359 f. Tese (Doutorado em Ciências, área de Botânica) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

GENTRY, A. H. 1988 Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. **Ann. Missouri Bot. Gard.**, v. 75, p. 1-34.

GENTRY, A. H. 1992 Bignoniaceae – Part II (Tribe Tecomeae). **Flora Neotropica**, v. 25, n. II, p. 1-370.

HOLMGREN, P. K.; HOLMGREN, N. H.; BARNETT, L. C. (Ed.s) 1990 **Index herbariorum. Part I: The herbaria of the world**. 8th. ed. New York: New York Botanical Garden. 693 p.

IBGE 1992 **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: CDDI. 92 p. (sér. Manuais Técnicos de Geociências, n. 1)

IRWIN, H. S.; BARNEBY, R. C. 1977 Monographic studies in *Cassia* (Leg. Caesalpinioideae) IV, Supplementary notes on Section *Apoucouita* Benth. **Brittonia**, v. 29, p. 277-290.

JACOMINE, P. K. T. et al. 1971 **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do estado do Rio Grande do Norte**. SUDENE/Divisão de Pesquisa Pedológica, Recife, v. 1, 531 p. (sér. Boletim Técnico, n. 21, sér. Pedologia, n. 9)

KENT, M.; COKER, P. 1994 **Vegetation Description and Analysis: A Practical Approach**. Chichester: John Wiley & Sons. 363 p.

KENT, M. et al. 1997 Landscape and plant community boundaries in biogeography. **Progress in Physical Geography**, v. 1, p. 315-353.

LANDRUM, L. R. 1986 *Campomanesia, Pimenta, Blepharocalyx, Legrandia, Acca, Myrrhinium* and *Luma* (Myrtaceae). **Flora Neotropica**, v. 45, p. 1-179.

LARCHER, W. 2000 **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: RiMa. 531 p.

LEWIS, G. P. 1987 **Legumes of Bahia**. Kew: Royal Botanical Gardens. 369 p.

LEWIS, G. P. 1998 **Caesalpinia: A revision of the Poincionella – Erythrostemon Group**. Kew: Royal Botanical Gardens. 233 p.

LIMA, R. B. 1985 **Rhamnaceae do estado de Pernambuco: Aspectos taxonômicos**. 206 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

LORENZI, H. 1992 **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. vol. 1. Nova Odessa: Editora Plantarum.

LORENZI, H. 1998 **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. vol. 2. Nova Odessa: Editora Plantarum.

LUDWIG, J. A.; REYNOLDS, J. F. 1988 **Statistical ecology: A primer on methods and computing**. New York: John Wiley & Sons. 337 p.

MABESOONE, J. M.; CAMPOS E SILVA, A.; BEURLEN, K. 1972 Estratigrafia e origem do Grupo Barreiras em Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. **Rev. Bras. Geoc.**, v. 2, p. 173-188.

MALAVOLTA, E.; KLIEMANN, H. J. 1985 **Desordens nutricionais no cerrado**. Piracicaba: POTAFOS. 136 p.

MARTINS, F. R. 1991 **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas. 246 p.

MEDEIROS-COSTA, J. T. de 1982 **As palmeiras (Palmae) nativas em Pernambuco, Brasil**. 140 p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

MORI, S. A. et al. 1983 Ecological importance of Myrtaceae in an eastern Brazilian wet forest. **Biotropica**, v. 15, p. 68-70.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. 1974 **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons. 574 p.

NIMER, E. 1972 Climatologia da região Nordeste. **R. bras. Geogr.**, v. 34, p. 3-51.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A.L. 2000 Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica**, v.32, p.793-810.

PEREIRA, O. J.; ASSIS, A. M. 2000 Florística da restinga de Camburi, Vitória, ES. **Acta bot. bras.**, v. 14, p. 99-111.

PIRANI, J. R. 1999 **Estudos taxonômicos em Rutaceae: Revisão de Helietta e Balfourodendron (Pteleinae); Análise cladística de Pteleinae; Sinopse de Rutaceae do Brasil**. 197 f. Tese de Livre Docência – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

- POTT, A.; POTT, V. J. 1994 **Plantas do pantanal**. Brasília: EMBRAPA-CPAP.
- PRADO, D. E.; GIBBS, P. E. 1993 Pattern of species distributions in the dry seasonal forests of South America. **Ann. Missouri Bot. Gard.**, v. 80, p. 902-927.
- RANZANI, G. et al. 1964 Considerações gerais sobre os solos de tabuleiro do Nordeste. **B. Rec. Nat.**, Recife, v. 2, p. 45-70.
- RATTER, J. A. et al. 2000 Estudo preliminar da distribuição das espécies lenhosas da fitofisionomia cerrado sentido restrito nos estados compreendidos pelo bioma cerrado. **B. Herb. Ezechias Paulo Heringer**, v. 5, p. 5-43.
- REIS, A. C. de S. 1976 Clima da Caatinga. **An. Acad. Brasil. Ciênc.**, v. 48, p. 325-335
- RIZZINI, C. T. 1979 **Tratado de fitogeografia do Brasil: Aspectos sociológicos e florísticos**. São Paulo: HUCITEC. vol. 2. 374 p.
- RODAL, M. J. N. et al. 1998 Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buíque, Pernambuco. **Rev. Brasil. Biol.**, v. 58, p. 517-526.
- RODRIGUES, R. R.; NAVE, A. G. 2000 Heterogeneidade florística das matas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. de F. (Ed.s) **Matas ciliares: Conservação e recuperação**. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, Fapesp. p. 45-71.
- SALGADO, O. A.; JORDY-FILHO, S.; CARDOSO-GONÇALVES, L. M. 1981 Vegetação: As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos; Estudo fitogeográfico. In: BRASIL. PROJETO RADAMBRASIL. **Folhas SB. 24/25 Jaguaribe/Natal**. Rio de Janeiro: Projeto RADAMBRASIL. p. 485-544. (sér. Levantamento de Recursos Naturais, v. 23)
- SILVA, G. C.; NASCIMENTO, M. T. 2001 Fitossociologia de um remanescente de mata sobre tabuleiros no norte do estado do Rio de Janeiro (Mata do Carvão). **Revta brasil. Bot.**, v. 24, p. 51-62.
- SILVA, M. A. 1980 **O gênero *Calliandra* Benth. Leguminosae no Brasil**. 169 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- SLEUMER, H. O. 1980 Flacourtiaceae. **Flora Neotropica**, v. 22, p. 1-499.
- SLEUMER, H. O. 1984 Olacaceae. **Flora Neotropica**, v. 38, p. 1-158.



SOARES-FILHO, A. de O. 2000 **Estudo fitossociológico de duas florestas em região ecotonal no planalto de Vitória da Conquista, Bahia, Brasil**. 156 f. Dissertação (Mestrado em Ciências, área Ecologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

SOUZA, C. G. et al. 1981 Pedologia – Levantamento exploratório de solos. In: BRASIL. PROJETO RADAMBRASIL. **Folhas SB. 24/25 Jaguaribe/Natal**. Rio de Janeiro: Projeto RADAMBRASIL. p.485-544. (sér. Levantamento de Recursos Naturais, v. 23)

TRINDADE, A. 1991 **Estudo florístico e fitossociológico do estrato arbustivo-arbóreo de um trecho de floresta arenícola costeira do Parque Estadual das Dunas, Natal (RN)**. 168 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

WUTKE, A. C. P. 1972a Acidez. In: MONIZ, A. C. (Coord.), **Elementos de Pedologia**. São Paulo, Ed. da Universidade de São Paulo, Polígono. p. 149-168.

WUTKE, A. C. P. 1972b Análise química na avaliação da fertilidade. In: MONIZ, A. C. (Coord.), **Elementos de Pedologia**. São Paulo, Ed. da Universidade de São Paulo, Polígono. p. 223-229.

WUTKE, A. C. P.; CAMARGO, O. A. de 1972 Adsorção e troca iônica. In: MONIZ, A. C. (Coord.), **Elementos de Pedologia**. São Paulo, Ed. da Universidade de São Paulo, Polígono. p. 125-147.

ZAR, J. 1999 **Biostatistical analysis**. 4th. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall. 620 p.

ZAPPI, D. C. 1994 ***Pilosocereus* (Cactaceae): The genus in Brazil**. Kew: Royal Botanical Gardens. 160 p.

## CAPÍTULO 4

### VARIABILIDADE ESTRUTURAL E FLORÍSTICA E POTENCIAL DE CONSERVAÇÃO DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA ATLÂNTICA NO MUNICÍPIO DE MACAÍBA, RN

RESUMO - A Floresta Atlântica em seu limite setentrional de distribuição, além de quase totalmente dizimada pela ação humana, apresenta-se naturalmente fragmentada em função das interações edafo-climáticas que determinam a transição para as Caatingas. Estendendo-se sobre as diferentes porções do relevo, algumas dessas manchas de floresta parecem constituídas por comunidades arbóreas distintas associadas aos diferentes compartimentos geomorfológicos. Este estudo tem como objetivos caracterizar e comparar florística e estruturalmente o componente arbóreo de dois trechos de um fragmento florestal com cerca de 6,5 ha localizado no município de Macaíba, RN (coordenadas centrais 5°53'30"S e 35°21'30"W) e avaliar seu potencial de conservação. A *área 1* envolve a porção superior de uma vertente coberta por Plintossolo Argilúvico abrupto. A *área 2* ocupa o terço inferior da vertente onde domina o Argissolo Amarelo Distrófico planossólico. Em cada área os indivíduos vivos e os mortos em pé com perímetro de caule a 1,3 m de altura  $\geq 10$  cm foram considerados como árvores e amostrados pelo método dos quadrantes. Para a *área 1* foram estimados: densidade total de 2403 indivíduos/ha, área basal total de 22,29 m<sup>2</sup>/ha, maiores freqüências de árvores vivas entre 6 e 6,9 m de altura e entre 3,2 e 4,9 cm de diâmetro de caule, índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) de 2,90 nat/indivíduo e índice de equabilidade de Pielou ( $J'$ ) igual a 0,76. Para a *área 2* os valores correspondentes são: 1907 indivíduo/ha, 39,84 m<sup>2</sup>/ha, maiores freqüências entre 5 e 5,9 m de altura e entre 3,2 e 4,9 cm de diâmetro de caule,  $H'$  de 2,80 nat/indivíduo e  $J'$  igual a 0,79. O número total de espécies observadas é 57, sendo 22 exclusivas da *área 1* e 11 exclusivas da *área 2*. *Copaifera cearensis* é a espécie com maior valor de importância na *área 1* e *Protium heptaphyllum*, na *área 2*. As áreas apresentam uma similaridade florística média ( $S_S = 58\%$  e  $S_C = 27\%$ ), sendo que na *área 1* a mata tem um caráter mais seco, queda não muito pronunciada de folhas e espécies associadas preferencialmente a florestas semidecíduas e mesmo com os Cerrados. Na *área 2* a mata mostra-se perenifolia e apresenta predominantemente espécies associadas a florestas úmidas costeiras e matas de galeria dos Cerrados. Chama a atenção o fato de não serem observadas na mata espécies típicas das Caatingas. É recomendada a criação de uma unidade de conservação

envolvendo a mata e seu entorno, em função da importância fitogeográfica, ecológica e educativa de suas árvores.

**STRUCTURAL AND FLORISTIC VARIABILITY AND  
CONSERVATION POTENTIAL OF A ATLANTIC FOREST  
FRAGMENT IN MACAÍBA MUNICIPALITY, RN**

**ABSTRACT** - The Atlantic Forest in its north limit, besides almost totally destroyed, is naturally fragmented in function of edaphic and climatic interactions that determine the transition to the Caatingas. Scattered over all the relief, some forest patches seem consisting of distinct tree communities in each geomorphic compartment. This study has like objectives to characterize and to compare floristic and structurally the tree layer of two stretches of a forest fragment with 6.5 ha in the Macaíba Municipality in the Rio Grande do Norte State (central coordinates 5°53'30"S and 35°21'30"W) and to evaluate its conservation potential. The *area 1* takes the upper part of a slope covered by a soil like Plintossolo Argilúvico. The *area 2* takes the lower third of the slope where the Argissolo Amarelo Distrófico dominates. The living and standing dead individuals, with woody stem perimeter at 1.3 m height  $\geq 10$  cm, were considered as trees and were sampled by the point-centered quarter method in each area. To the *area 1* were obtained: total density of 2403 individual/ha, total basal area of 22.29 m<sup>2</sup>/ha, higher living tree frequencies between heights of 6 and 6.9 m and between stem diameters of 3.2 and 4.9 cm, Shannon's diversity index ( $H'$ ) of 2.90 nat/individual and Pielou's evenness index ( $J'$ ) of 0.76. To the *area 2* the corresponding values are: 1907 individual/ha, 39.84 m<sup>2</sup>/ha, heights between 6 and 6.9 m of height and between 3.2 and 4.9 cm of stem diameter,  $H'$  of 2.80 nat/individual and  $J'$  equal to 0.79. The total number of species observed is 57, being 22 exclusive of *area 1* and 11, of *area 2*. *Copaifera cearensis* is the species with the higher importance value in the *area 1* and *Protium heptaphyllum*, in the *area 2*. The areas have a medium floristic similarity ( $S_S = 58\%$  e  $S_C = 27\%$ ). In the *area 1* the forest is less humid with a not so evident deciduity and its more important species occurs preferentially in semideciduous forests and even in the Cerrado. In the *area 2* the forest is predominantly evergreen with species mainly associated to coastal humid forests and riparian forests of the Cerrados. The absence, in the forest, of species that occur in the Caatingas is remarkable. The statement of a conservation unit involving the forest patch and its periphery is recommended due the phytogeographical, ecological and educational importance of its trees.

## INTRODUÇÃO

O intenso processo de desmatamento a que estiveram submetidas as florestas atlânticas ao longo da costa brasileira, do Rio Grande do Sul ao Rio Grande do Norte, durante os últimos séculos, reduziu sua área original a cerca de 5% atualmente (Fundação SOS Mata Atlântica, INPE & IBAMA, 1998). No nordeste do Brasil a cultura da cana-de-açúcar desde as primeiras décadas do século XVI eliminou a maior parte da cobertura florestal da zona costeira, reduzindo-a a pequenas manchas. Em Pernambuco, cerca de metade dos fragmentos tem menos de 10 ha e apenas 7% são maiores do que 100 ha (Ranta et al., 1998). No Rio Grande do Norte a situação é mais crítica, pois além da forte pressão antrópica, a distribuição das florestas está naturalmente limitada a uma estreita faixa não superior a duas dezenas de quilômetros ao longo da costa, desde a Paraíba até as proximidades da cidade de Natal (Salgado, Jody-Filho & Cardoso-Gonçalves, 1981). Enquanto se estende em direção norte a floresta vai se fragmentando naturalmente e perdendo suas características em função das modificações edafo-climáticas que determinam a transição para as Caatingas. Restam atualmente no Rio Grande do Norte apenas fragmentos florestais de tamanho reduzido, raramente ultrapassando 100 ha (IDEC, 1992).

As ações efetivas visando a preservação dos remanescentes de florestas atlânticas no Rio Grande do Norte são insignificantes. Excetuando-se o Parque Estadual das Dunas, uma reserva com 1173 ha localizada na cidade de Natal e que apresenta parte de sua área ocupada por matas costeiras (Freire, 1990), não existe outra área de preservação permanente oficialmente estabelecida. Parte desse quadro está relacionada com a escassez de informações associadas a esses fragmentos. Pouco é conhecido das florestas atlânticas no Rio Grande do Norte. Exceto trabalhos de mapeamento e descrição mais abrangentes (Salgado, Jody-Filho & Cardoso-Gonçalves, 1981), a maior parte das informações concentra-se em fragmentos localizados nas imediações da cidade de Natal (Tavares, 1960, Freire, 1990; Trindade, 1991, capítulos 1 e 2).

No município de Macaíba, a noroeste de Natal, onde as precipitações já são bastante reduzidas, a floresta atlântica encontra seu limite de distribuição em direção oeste, recebendo cada vez mais a contribuição de elementos das Caatingas na sua composição (capítulo 3). A ocorrência de fragmentos de floresta nativa nessa área de transição merece atenção não apenas pela importância fitogeográfica e ecológica, mas também por permitir a identificação de espécies e características ambientais responsáveis pela manutenção da província fitogeográfica Atlântica em seus limites de distribuição.

A mata do Bebo, com cerca de 6,5 ha, é um dos últimos fragmentos florestais fisionomicamente associado às florestas atlânticas existente no município. Por estender-se sobre uma vertente até as proximidades de um açude provavelmente existam diferenças florísticas e estruturais entre as suas porções superior e inferior, o que pode revelar possíveis interações com as Caatingas nessa zona de transição bastante complexa.

Os objetivos deste trabalho são descrever florística e estruturalmente o estrato arbóreo de dois trechos do fragmento, verificar se existem diferenças entre eles, caracterizar seus solos e analisar o potencial do fragmento para conservação permanente.

## MATERIAL E MÉTODOS

*Área de estudo* – O fragmento florestal, conhecido localmente como mata do Bebo, pertence ao Colégio Agrícola de Jundiá e fica cerca de 22 km distante da orla marítima (coordenadas centrais 5°53'30"S e 35°21'30"W e altitude média de 40 m). O termo bebo é corruptela de bêbado e é atribuído à mata visto que sua parte topograficamente mais baixa é suprida de água durante quase todo o ano por deficiência de drenagem ou por elevação do lençol freático até bem próximo da superfície, tornando-se, portanto, encharcada.

A mata apresenta formato alongado no sentido leste-oeste e exposição N-NW. A amplitude altimétrica do terreno é inferior a 10 m e a declividade entre as altitudes extremas está em torno de 6%. Um pequeno riacho, perene durante a maioria dos anos, atravessa a extremidade do fragmento florestal. A vertente em que está instalada a mata apresenta um aumento acentuado da declividade no seu terço inferior, de maneira a distinguir dois compartimentos geomorfológicos. Na porção superior predominam os processos erosivos, enquanto na porção inferior, embora haja perda para as porções mais baixas do terreno, prevalece a deposição de material. Desta forma, foram considerados dois segmentos de mata. A área que ocupa a porção superior da vertente foi denominada neste trabalho Bebo1 e estende-se por cerca de 3,5 ha. A área que ocorre na porção mais baixa foi denominada Bebo2 e ocupa 3 ha. A deciduidade da mata não é marcante, sobretudo no trecho denominado Bebo2, que se mantém com a folhagem sempre verde, mesmo durante a estação climaticamente seca. Em Bebo1 existe queda mais intensa da folhagem durante a estação seca, de maneira que nesse trecho a mata pode ser considerada semidecídua.

O estado de conservação da mata do Bebo é precário. Cercada por algumas residências de funcionários do colégio agrícola em sua porção superior, a mata está sob constante pressão antrópica. O plantio de pequenas roças ocorre até os limites da mata, tanto no topo da vertente, como na porção mais baixa do terreno bordejando a vazante de um açude. Milho, feijão e mandioca são os cultivos mais comuns. Frequentemente, para expandir os roçados, os agricultores abatem árvores e arbustos da orla da mata, ateando fogo aos restos vegetais. Apesar de não ocorrer extração contínua de madeira ou lenha, podem ser observados vestígios do abate de árvores, sobretudo nas bordas. Os caminhos são abundantes, permitindo o acesso fácil a quase todos os recantos. Esporadicamente a área é visitada por alunos do colégio agrícola e por grupos de escoteiros em excursões didáticas e lúdicas.

O clima local é uma transição entre os tipos As' e BSw' da classificação de Köppen, com temperaturas elevadas ao longo de todo o ano e estação chuvosa de outono a inverno. A

temperatura média anual do ar inferida para a área está em torno de 26°C e as temperaturas médias mensais sofrem poucas variações ao longo do ano. A precipitação média anual é de cerca de 1200 mm e as precipitações médias mensais inferiores a 100 mm ocorrem de agosto a fevereiro, definindo uma estação seca com duração de seis a sete meses (Nimer, 1972).

*Metodologia* - A caracterização florística, estrutural e pedológica da mata foi realizada a partir de levantamentos independentes em cada uma das duas porções em que foi seccionada a mata.

Em dois locais de Bebo1 foram coletadas amostras de solo nas profundidades de 10-20 cm e 60-80 cm, uma para cada profundidade. Em Bebo2 foram coletadas amostras do solo nas profundidades de 10-20 cm, 60-80 cm e 100-120 cm, uma para cada profundidade, em apenas um local. Não foi possível coletar solo em Bebo1 na profundidade de 100-120 cm em função da ocorrência de uma camada endurecida a partir de 60 cm. Sua espessura não foi determinada, porém seguramente é maior do que 20 cm, profundidade que foi penetrada para a coleta de amostras. As coletas foram realizadas com trado de caneco e analisadas química e granulometricamente pelo Laboratório de Análises de Solo, Água e Planta da EMPARN, de acordo com metodologia adotada pela EMBRAPA (1997, 1999). O teor relativo dos nutrientes foi considerado a partir de EMBRAPA (1999), Malavolta & Kliemann (1985) e Wutke (1972). O solo em cada área foi classificado de acordo com EMBRAPA (1999) a partir das tradagens e das análises físico-químicas.

Para a caracterização florística e estrutural de cada segmento florestal os dados foram coletados através do método de quadrantes centrados em um ponto (Cottam & Curtis, 1956). Em Bebo1 e em Bebo2 foram instalados respectivamente 118 e 66 pontos ao longo de transecções paralelas, dispostas a cada 10 m a partir de 20 m, pelo menos, da borda da mata, com um distanciamento de 10 m entre pontos. Os quadrantes foram orientados aleatoriamente em cada ponto. Em cada quadrante a árvore viva ou morta em pé mais próxima do ponto foi marcada com uma placa numerada. Considerou-se como árvore todo indivíduo cujo caule lenhoso apresentasse PAP (perímetro na altura de 1,3 m)  $\geq 10$  cm. Para cada indivíduo foi coletado material botânico para identificação, medido(s) o(s) PAP(s), estimada a altura com o auxílio de uma vara com 10 m de comprimento e medida, a 0,3 m de altura, a menor distância até o ponto. Para os indivíduos ramificados abaixo de 1,3 m foram medidos todos os ramos vivos com PAP  $\geq 10$  cm. Nos quadrantes em que uma árvore morta em pé foi amostrada considerou-se também a árvore viva mais próxima ao ponto e procedeu-se da mesma forma que para as demais incluídas no levantamento. A distância corrigida do indivíduo ao ponto foi calculada adicionando-se à distância obtida no campo o raio da seção transversal do tronco, calculado a partir do perímetro, conforme recomendado por Martins (1991). A distância



média do indivíduo ao ponto, resultado da média aritmética das distâncias corrigidas, foi calculada para cada ponto e a distância média planta-ponto para o total de pontos amostrados foi obtida através de média aritmética (Cottam & Curtis, 1956).

Material fértil das espécies arbóreas observadas na mata foi coletado ao longo de 1999-2001, mesmo daquelas espécies não amostradas nos quadrantes. A identificação das espécies foi realizada a partir de literatura apropriada, consulta a especialistas e comparação com exsicatas depositadas na coleção do Departamento de Geografia da UFRN e nos herbários IPA, JPB, PEUFR, UFP e ESAL (Holmgren, Holmgren & Barnett, 1990). O material botânico foi incorporado à coleção do Departamento de Geografia da UFRN e duplicatas foram depositadas no Herbário IPA.

A suficiência amostral em cada uma das áreas foi considerada em relação à amostra florística e à amostra de distâncias planta-ponto. A representatividade florística foi analisada através da curva de incremento de espécies por ponto, proposta por Martins (1991) para o método dos quadrantes. Para Bebo1 o acréscimo de 37,2% de pontos, últimos 32 pontos em relação aos primeiros 86, implicou na adição de apenas mais uma espécie, correspondente a 2,6%. Para Bebo2 o acréscimo de 17,9% de pontos, últimos 10 pontos em relação aos primeiros 56, implicou na adição de apenas mais uma espécie, correspondente a 3,0%. Esses valores indicam que as amostras são suficientes para a representação florística das duas áreas, segundo os critérios propostos por Mueller-Dombois & Ellenberg (1974). A representatividade da distância planta-ponto foi avaliada a partir da razão erro padrão da média/média (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974). Para as 118 distâncias planta-ponto de Bebo1 foi obtido um erro padrão de 2,93% e para as 66 distâncias de Bebo2, 3,80%. Esses valores foram considerados satisfatórios, segundo critério sugerido por Cottam & Curtis (1956).

Os dados quantitativos obtidos em campo para Bebo1 e Bebo2 foram trabalhados independentemente para cada área em planilha eletrônica Microsoft® Excel versão 97 para a obtenção dos seguintes parâmetros: número de espécies amostradas, número de indivíduos por espécie, presença, densidade total por área, área basal por espécie e total e densidade, frequência, dominância, valor de importância (VI) e valor de cobertura (VC) relativos por espécie. Os parâmetros foram calculados conforme procedimentos apresentados por Cavassan, Cesar & Martins (1984) e Martins (1991). Os parâmetros acima foram calculados duas vezes; na primeira com o objetivo de verificar a posição das árvores mortas na estrutura de cada trecho de mata e na segunda, substituindo-se as árvores mortas pelas árvores vivas amostradas no mesmo quadrante, para se obter a posição das espécies apenas entre os indivíduos vivos. A altura das árvores vivas foi analisada a partir da distribuição de frequências em intervalos de um metro. A distribuição diamétrica foi caracterizada para os

indivíduos vivos a partir do diagrama de frequência dos diâmetros para intervalos com 5 cm de amplitude, exceto o primeiro intervalo, que teve uma amplitude de 1,8 cm. Para os indivíduos ramificados considerou-se na distribuição diamétrica apenas o ramo mais grosso. Foram calculados para cada área, seguindo Ludwig & Reynolds (1988), a diversidade pelo índice  $H'$  de Shannon envolvendo as espécies amostradas nos quadrantes e a equabilidade pelo índice  $J'$  de Pielou para o total de espécies observadas.

A comparação entre Bebo1 e Bebo2 a partir das espécies presentes e de suas quantidades foi feita através dos índices de similaridade de Sørensen ( $S_S$ ) e de Czekanowski ( $S_C$ ) (Kent & Coker, 1994). No cálculo do índice de Czekanowski as espécies apenas observadas mas que não ocorreram nos quadrantes foram consideradas como se tivessem ocorrido com um indivíduo no levantamento. As distribuições de frequências das alturas e dos diâmetros das árvores das duas áreas foram comparadas através do teste estatístico de Kolmogorov-Smirnov (Zar, 1999).

## RESULTADOS

*Solos* - Os solos da mata do Bebo foram classificados em duas categorias: Plintossolo Argilúvico abrupto, associado a Bebo1 e Argissolo Amarelo Distrófico planossólico, associado a Bebo2. A diferenciação pedológica ocorre em função do relevo e da influência hídrica.

O Plintossolo está associado às rochas sedimentares do grupo Barreiras (Jacomine et al., 1971) e tem como característica principal um horizonte plíntico que em Bebo1 se inicia a cerca de 60 cm de profundidade e apresenta mosqueados de cores variadas. O horizonte plíntico é formado pelo acúmulo de argilas e óxidos de ferro e alumínio em condições de percolação restrita de água no perfil (EMBRAPA, 1999). Na região do estudo o horizonte plíntico muitas vezes está associado ao contato em profundidade com as rochas sedimentares do grupo Barreiras. Embora dura quando seca, essa camada parece não impedir a penetração das raízes quando úmida, tendo em vista a presença de árvores relativamente altas na mata. A saturação por alumínio é baixa e o pH fortemente ácido na superfície e moderadamente ácido em profundidade (Tabela 4.1). A fertilidade vai de baixa a muito baixa. Esse solo apresenta boa capacidade de retenção de água e de nutrientes devido principalmente aos teores de silte e de argila. A camada de serapilheira apresenta espessura irregular, com mais de 5 cm em alguns lugares e mais delgada em outros.

O Argissolo não apresenta um horizonte de impedimento próximo da superfície como o Plintossolo, porém possui uma mudança textural abrupta em torno de 100 cm de profundidade. A camada argilosa abaixo de 100 cm apresenta coloração acinzentada e poucos mosqueados, evidenciando um ambiente pelo menos temporariamente redutor. A ausência de oxigênio é resultado da permanência prolongada de água no perfil, em função da percolação restringida ou da ascensão de água do lençol freático por capilaridade (EMBRAPA, 1999). O horizonte superficial está relacionado à deposição de material erodido do Plintossolo. A saturação de alumínio é alta em todo o perfil, emprestando um caráter alumínico ao solo, não tanto pela concentração do elemento, que não é tão elevada, mas principalmente pela soma de bases que é muito baixa (Tabela 4.1). A fertilidade natural é muito baixa, em função sobretudo da textura arenosa do solo. A camada de serapilheira é espessa e contínua, atingindo em alguns locais mais de 10 cm. Existe uma grande concentração de raízes de absorção na camada de serapilheira e na camada mineral imediatamente abaixo.

*Florística* - O levantamento revelou a existência de 57 espécies arbóreas na mata do Bebo, das quais cinco foram identificadas apenas até gênero e duas com identificação exigindo

confirmação em nível de espécie (Tabela 4.2). Em Bebo1 foram observadas 46 espécies e em Bebo2, 34. Nos quadrantes, entretanto, foram registradas 41 espécies em Bebo1 e 33 espécies em Bebo2.

As espécies estão distribuídas em 32 famílias, sendo que Fabaceae e Myrtaceae são as mais numerosas, com oito espécies cada uma, seguidas por Rubiaceae com quatro, Clusiaceae com três e Anacardiaceae, Bignoniaceae, Euphorbiaceae, Polygonaceae, Sapindaceae e Simaroubaceae com duas espécies cada. As demais 22 famílias ocorrem na mata com apenas uma espécie. *Eugenia*, com quatro espécies, é o gênero mais diversificado, seguido por *Coccoloba*, *Myrcia*, *Simaba* e *Tabebuia*, com duas espécies cada. Os demais 44 gêneros ocorreram no levantamento com apenas uma espécie.

*Estrutura da mata do Bebo em Bebo1* - Os 472 indivíduos vivos amostrados em Bebo1 apresentam uma distância média planta-ponto de 2,04 m, que corresponde a uma densidade total estimada de 2403 indivíduo/ha. A área basal total desses indivíduos soma 4,38 m<sup>2</sup>, o que corresponde a 22,29 m<sup>2</sup>/ha.

A maioria dos indivíduos, 63,3%, tem altura variando entre 4 e 7,9 m, com a moda entre 6 e 6,9 m (Figura 4.1). A maior altura foi estimada em 19 m, para um indivíduo de *Copaifera cearensis*.

Não foi observada uma estratificação nítida das árvores, porém pode ser considerado que Bebo1 tem o topo do dossel com altura variando entre 5 e 8 m, com algumas espécies apresentando árvores algumas vezes destacadas em altura do dossel, como *Copaifera cearensis*, *Roupala tomentosa*, *Clusia paralicola*, *Coccoloba alnifolia* e *Guapira laxa*. As árvores da sub-mata não constituem uma camada bem definida, sendo antes uma extensão do dossel em profundidade. Seus componentes são essencialmente indivíduos de menor porte das espécies do dossel, embora algumas espécies ocorram predominantemente nesse compartimento, como *Byrsonima gardneriana*, *Erythroxylum citrifolium*, *Eugenia* sp1 e *Eugenia* sp3.

A distribuição das freqüências diamétricas destaca uma elevada proporção de indivíduos, 77,1%, com diâmetro a 1,3 m de altura (DAP) < 10 cm e 39,6% com DAP < 5 cm (Figura 4.2). Oito espécies (*Cordia superba*, *Croton* cf. *gardnerianus*, *Coutarea hexandra*, *Guetarda platypoda*, *Helicteres heptandra*, *Myrcia* aff. *guianensis*, *Pithecollobium filamentosum* e *Tapirira guianensis*) foram amostradas apenas com diâmetros inferiores a 5 cm. Algumas espécies, entretanto, apresentam principalmente indivíduos altos e com tronco mais grosso, como *Chamaecrista ensiformis*, *Copaifera cearensis* e *Roupala tomentosa*. Essas espécies merecem estudos mais detalhados visando avaliar sua sustentabilidade na área. O

maior diâmetro, 51,4 cm, foi observado para um indivíduo de *Copaifera cearensis*.

*Copaifera cearensis* destaca-se das demais espécies também quanto aos parâmetros fitossociológicos (Tabela 4.3). A espécie ocorreu no maior número de pontos e com o maior número de indivíduos. A área basal da espécie é 3,4 vezes superior ao da segunda colocada, *Coccoloba alnifolia*. Como consequência, *Copaifera cearensis* apresenta VI e VC bem maiores. *Eugenia* sp1 e *Coccoloba alnifolia*, respectivamente segunda e terceira espécies com maiores VI e VC, também se destacam das demais.

A diversidade arbórea  $H'$  apresenta valor de 2,90 nat/indivíduo e a equabilidade  $J'$ , 0,76.

Foram registradas nos quadrantes sete árvores mortas em pé, com uma área basal de 0,20 m<sup>2</sup>/ha. Se as mortas fossem consideradas no cálculo do VI ocupariam a décima nona posição.

*Estrutura da mata do Bebo em Bebo2* – Os 264 indivíduos vivos amostrados em Bebo2 apresentam uma distância média planta-ponto de 2,29 m, o que corresponde a uma densidade total estimada de 1907 indivíduo/ha. A área basal amostrada para esses indivíduos totaliza 5,52 m<sup>2</sup>, o que equivale a 39,84 m<sup>2</sup>/ha.

A maior proporção de indivíduos, 43,9%, ocorre entre as alturas de 4 e 6,9 m, com a moda entre 5 e 5,9 m (Figura 4.1). A maior altura foi estimada em 21 m para um indivíduo de *Pera ferruginea*.

O dossel da mata é bastante irregular e não muito denso, com a altura do topo variando entre 8 e 15 m. Algumas árvores das espécies *Pera ferruginea*, *Copaifera cearensis*, *Tapirira guianensis* e *Licania octandra* atingem alturas maiores, não podendo, entretanto, serem consideradas espécies emergentes, já que também fazem parte do dossel. A grande maioria das árvores da sub-mata são regenerantes das espécies do dossel, porém algumas espécies como *Eugenia* sp1, *Eugenia* sp2, *Eugenia* sp4, *Erythroxylum citrifolium* e *Cupania revoluta* ocorrem apenas nesse compartimento.

A distribuição de frequência diamétrica destaca uma elevada proporção de indivíduos, 61%, com DAP < 10 cm e 33% com DAP < 5 cm (Figura 4.2). Cinco espécies (*Alibertia sessilis*, *Campomanesia dichotoma*, *Cordia superba*, *Eugenia* sp2 e *Guettarda platypoda*) ocorreram apenas com indivíduos com DAP < 5 cm. O maior diâmetro de caule, 89,1 cm, foi observado para um indivíduo de *Pera ferruginea*. Algumas espécies, como *Bowdichia virgilioides*, *Copaifera cearensis*, *Ocotea gardneri*, *Pera ferruginea* e *Tapirira guianensis*, ocorrem na amostra apenas com indivíduos altos de tronco grosso e merecem estudos mais aprofundados sobre a sustentabilidade de suas populações.

*Protium heptaphyllum* é a espécie que se destaca das demais com relação aos parâmetros fitossociológicos calculados (Tabela 4.4). A espécie ocorre com o maior número de indivíduos, no maior número de pontos, com a terceira maior área basal e com os maiores VI e VC. A posição de destaque de *Pera ferruginea* é devida ao grande diâmetro de todos os sete indivíduos amostrados. *Licania octandra*, por sua vez, é a terceira espécie mais abundante, porém com a maioria de seus indivíduos comparativamente mais finos, o que reduz os valores de VI e VC.

O valor de  $H'$  para Bebo2 é de 2,80 nat/indivíduo e o de  $J'$ , 0,79.

Foram amostradas seis árvores mortas, com área basal de 0,48 m<sup>2</sup>/ha. Se essas árvores fossem consideradas no cálculo do VI obteriam o décimo segundo maior valor.

*Bebo1 x Bebo2* – As duas áreas apresentam estruturas de altura distintas ( $p < 0,05$ ). A proporção de indivíduos com altura até 5,9 m é semelhante nas duas áreas. A partir dessa altura em Bebo1 os indivíduos estão mais concentrados entre 6 e 7,9 m de altura, enquanto em Bebo2 estão mais distribuídos entre as demais classes, com uma proporção bem mais elevada de indivíduos mais altos. As estruturas diamétricas também são distintas ( $p < 0,05$ ), com maior concentração de indivíduos com diâmetro de caule inferior a 10 cm em Bebo1, enquanto Bebo2 apresenta maior percentagem de indivíduos com diâmetro superior a 20 cm, 15,2%, contra 3,2% em Bebo1.

Os valores dos índices de similaridade  $S_S$  e  $S_C$ , obtidos da comparação entre Bebo1 e Bebo2, são respectivamente 58% e 27%. Esses valores podem ser considerados médios, sobretudo para duas áreas contíguas, fazendo parte de um único fragmento florestal. Das 57 espécies observadas na mata 23 são comuns às duas áreas, 22 são exclusivas de Bebo1 e 11, de Bebo2. Entre as espécies exclusivas de Bebo1 as mais abundantes são *Manilkara salzmannii*, *Allophylus edulis*, *Zanthoxylum syncarpum* e *Roupala tomentosa*. Das espécies abundantes em Bebo1, mas que ocorrem apenas em pequena quantidade em Bebo2 destacam-se: *Eugenia* sp1, *Copaifera cearensis*, *Erythroxylum citrifolium*, *Byrsonima gardneriana*, *Guapira laxa*, *Clusia paralicola* e *Ouratea hexasperma*. Bebo2, por sua vez, também apresenta espécies abundantes e exclusivas, porém em menor quantidade, destacando-se *Pera ferruginea* e *Ocotea gardneri*. Das espécies que ocorrem nas duas matas mas que têm abundância bem maior em Bebo2 destacam-se *Protium heptaphyllum*, *Tapirira guianensis*, *Myrcia guianensis* e *Licania octandra*.

Tabela 4.1. Características físicas e químicas das amostras dos solos da mata do Bebo, Macaíba, RN, para diferentes profundidades. Valor S = soma de bases trocáveis, valor T = capacidade de troca catiônica, valor V = saturação por bases e  $S_{Al}$  = saturação por alumínio. Teor relativo: \* muito baixo, \*\* baixo, \*\*\* médio, \*\*\*\* alto. <sup>a</sup> alto refere-se ao alumínio.  
<sup>1</sup> Malavolta & Kliemann (1985), <sup>2</sup> EMBRAPA(1999) e <sup>3</sup>Wutke (1972).

Parâmetro	Plintossolo (Bebo 1)		Argissolo (Bebo2)			Teor adequado ou alto <sup>a</sup>	
	Profundidade (cm)						
	10 a 20	60 a 80	10 a 20	60 a 80	100 a 120		
areia (%)	72	51	95	89	66	-	
silte (%)	12	15	1	5	4	-	
argila (%)	16	34	4	6	30	-	
pH em água	5,1	5,5	4,6	5,1	5,2	6,0-6,5 <sup>1</sup>	
Al <sup>3+</sup> (cmol <sub>c</sub> .kg <sup>-1</sup> )	0,35	0,50	0,40	0,45	0,80	>0,6 <sup>1</sup>	
H <sup>+</sup> +Al <sup>3+</sup> (cmol <sub>c</sub> .kg <sup>-1</sup> )	4,29	2,36	2,39	1,65	2,56	-	
Ca <sup>2+</sup> (cmol <sub>c</sub> .kg <sup>-1</sup> )	1,14	0,40	0,03	0,01	0,01	-	
% do valor T	16,8	8,0	1,1	0,6	0,3	>50 <sup>1</sup>	
Mg <sup>2+</sup> (cmol <sub>c</sub> .kg <sup>-1</sup> )	1,08	1,74	0,13	0,06	0,55	-	
% do valor T	15,9	34,9	5,0	3,3	16,7	>15 <sup>1</sup>	
K <sup>+</sup> (cmol <sub>c</sub> .kg <sup>-1</sup> )	0,25	0,34	0,05	0,06	0,17	-	
% do valor T	3,7	6,8	1,9	3,3	5,2	>5 <sup>1</sup>	
Na <sup>+</sup> (cmol <sub>c</sub> .kg <sup>-1</sup> )	0,03	0,15	0,02	0,03	0,01	-	
% do valor T	0,4	3,0	0,8	1,7	0,3	>6 <sup>2</sup>	
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg.kg <sup>-1</sup> )	4	4	2	5	2	>10 <sup>3</sup>	
valor S (cmol <sub>c</sub> .kg <sup>-1</sup> )	2,50**	2,63**	0,23*	0,16*	0,74*	-	
valor T (cmol <sub>c</sub> .kg <sup>-1</sup> )	6,79	4,99	2,62	1,81	3,30	-	
valor V (%)	15,62*	7,74*	5,75*	2,67*	2,47*	-	
S <sub>Al</sub> (%)	12,28	15,97	63,49	73,77	51,95	<35 <sup>1</sup>	

Tabela 4.2. Relação de famílias e espécies arbóreas presentes na mata do Bebo, Macaíba, RN com respectivos nome popular, número de coleta de Luiz Antonio Cestaro do material testemunho e ocorrência nos levantamentos, sendo: A = área sobre Plintossolo Argilúvico (Bebo1) e B = área sobre Argissolo Amarelo (Bebo2). O “x” indica que a espécie foi registrada nos quadrantes e o “o” indica apenas a presença na área.

Família	Espécie	Nome popular	N° de coleta	Ocorrência	
				A	B
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	cajueiro	01-064	x	x
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	cupiúba	99-001	x	x
Arecaceae	<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	catolé	01-062	x	-
Bignoniaceae	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	pau-d'arco-roxo	99-228	x	-
	<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.) Sandw.	peroba	99-251	x	-
Boraginaceae	<i>Cordia superba</i> Cham.	grão-de-galo	99-015	x	x
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March.	amescla-de-cheiro	99-208	x	x
Cactaceae	<i>Cereus jamacuru</i> DC.	mandacaru	01-056	x	-
Cecropiaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Tréc.	embaúba	99-254	x	-
Celastraceae	<i>Maytenus erythroxyla</i> Reiss.	bom-nome	99-011	o	-
Chrysobalanaceae	<i>Licania octandra</i> (Hoffm. ex Roem. & Schult.) Kuntze	cega-machado	99-220	x	x
Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	bulandi-de-leite	01-045	-	x
	<i>Clusia paralicola</i> G. Mariz	pororoça	99-204	x	x
	<i>Symphonia globulifera</i> L.	bulandi	00-050	-	x
Combretaceae	<i>Buchenavia capitata</i> Eichl.	mirindiba	99-190	x	x
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	lixeira	99-059	x	-
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum citrifolium</i> A. St.-Hil.	cumichá-preto	99-150	x	x
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> cf. <i>gardnerianus</i> Baill.	velame-branco	00-017	x	-
	<i>Pera ferruginea</i> Müll. Arg.	sete-cascos	01-032	-	x
<i>Fabaceae</i>	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	angelim	01-044	-	x
	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	sucupira	99-180	x	x
	<i>Chamaecrista ensiformis</i> (Vell.) H. S. Irwin & Barneby	pau-ferro	99-183	x	-
	<i>Copaifera cearensis</i> Huber ex Ducke	pau-d'óleo	01-063	x	x
	<i>Inga fagifolia</i> (L.) Willd. ex Benth.	ingazeira	01-046	-	x
	<i>Mimosa</i> sp.	jurema-branca	-	x	-
	<i>Pithecolobium filamentosum</i> Benth.	barbatimão	00-048	x	x
	<i>Zollernia latifolia</i> Benth.	coração-de-negro	01-066	-	o
Flacourtiaceae	<i>Xylosma ciliatifolium</i> (Clos.) Eichl.	espinho-de-agulha	01-054	o	-
Lauraceae	<i>Ocotea gardneri</i> (Meins.) Mez	louro-cetim	01-065	-	x
Malpighiaceae	<i>Byrsonima gardneriana</i> Juss.	murici-pitanga	99-006	x	x
Myrtaceae	<i>Calyptanthes dardanoi</i> Mattos	-	01-036	-	x
	<i>Campomanesia dichotoma</i> (Berg) Mattos	guabiraba-de-pau	00-027	-	x
	<i>Eugenia</i> sp1	batinga	01-019	x	x
	<i>Eugenia</i> sp2	ubaia-azeda	99-259	x	x
	<i>Eugenia</i> sp3	-	99-102	x	-
	<i>Eugenia</i> sp4	-	01-017	x	x
	<i>Myrcia guianensis</i> DC.	-	00-049	x	x
	<i>Myrcia</i> aff. <i>guianensis</i> DC.	pau-mulato	00-024	x	-
Nyctaginaceae	<i>Guapira laxa</i> (Netto) Furlan	joão-mole	01-049	x	x
Ochnaceae	<i>Ouratea hexasperma</i> (A. St.-Hil.) Baill.	bati-bravo	01-016	x	x
Olacaceae	<i>Ximenia americana</i> L.	ameixa	99-242	o	-
Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.	pau-marfim	01-034	x	x
Polygonaceae	<i>Coccoloba alnifolia</i> Casar.	cauaçu	99-027	x	x
	<i>Coccoloba ramosissima</i> Wedd.	carrasco-branco	99-216	x	-
Proteaceae	<i>Roupala tomentosa</i> Pohl	castanheiro	99-205	x	-
Rubiaceae	<i>Alibertia sessilis</i> (Cham.) K. Schum.	canela-de-veado	99-240	o	x
	<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.	quina-quina	99-233	x	-
	<i>Guettarda platypoda</i> DC.	angélica	96-049	x	x
	<i>Tocayena selloana</i> (Cham. & Schdl.) K. Schum.	jenipapo-bravo	99-090	x	-



Tabela 4.2 - continuação ...

Rutaceae	<i>Zanthoxylum syncarpum</i> Tul.	limãozinho	99-155	x	-
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	cumichá-branco	01-018	x	-
	<i>Cupania revoluta</i> Radlk.	cabuatã	99-189	x	x
Sapotaceae	<i>Manilkara salzmannii</i> (DC.) Lam.	maçaranduba	01-011	x	-
Simaroubaceae	<i>Simaba cuneata</i> A. St.-Hil. & Tul.	cajarana	99-207	-	x
	<i>Simaba trichilioides</i> A. St.-Hil.	cajarana-brava	97-156	-	x
Solanaceae	<i>Brunfelsia uniflora</i> (Pohl) D. Don	manacá	01-068	o	-
Sterculiaceae	<i>Helicteres heptandra</i> L. B. Smith	guachumba-	97-093	x	-
		vermelha			

Tabela 4.3. Relação de espécies arbóreas amostradas na mata do Bebo, Macaíba, RN, sobre Plintossolo Argilúvico e seus respectivos parâmetros fitossociológicos. Np = número de pontos de presença, Ni = número de indivíduos amostrados, AB = área basal, FR = frequência relativa, DR = densidade relativa, DoR = dominância relativa, VI = valor de importância relativo e VC = valor de cobertura relativo.

Espécies	Np	Ni	AB (m <sup>2</sup> )	FR (%)	DR (%)	DoR (%)	VI (%)	VC (%)
1. <i>Copaifera cearensis</i>	60	91	1,4576	15,35	19,28	33,29	22,64	26,29
2. <i>Eugenia</i> sp1	51	71	0,3141	13,04	15,04	7,17	11,75	11,11
3. <i>Coccoloba alnifolia</i>	28	31	0,4247	7,16	6,57	9,70	7,81	8,14
4. <i>Manilkara salzmannii</i>	24	26	0,2637	6,14	5,51	6,02	5,89	5,77
5. <i>Erythroxylum citrifolium</i>	29	35	0,0834	7,42	7,42	1,90	5,58	4,66
6. <i>Allophylus edulis</i>	23	25	0,1013	5,88	5,30	2,31	4,50	3,81
7. <i>Roupala tomentosa</i>	12	15	0,2783	3,07	3,18	6,35	4,20	4,77
8. <i>Zanthoxylum syncarpum</i>	17	19	0,1456	4,35	4,03	3,33	3,90	3,68
9. <i>Clusia paralicola</i>	18	18	0,1122	4,60	3,81	2,56	3,66	3,19
10. <i>Chamaecrista ensiformis</i>	4	5	0,3399	1,02	1,06	7,76	3,28	4,41
11. <i>Ouratea hexasperma</i>	17	17	0,0669	4,35	3,60	1,53	3,16	2,57
12. <i>Byrsonima gardneriana</i>	16	19	0,0488	4,09	4,03	1,11	3,08	2,57
13. <i>Guapira laxa</i>	14	15	0,0846	3,58	3,18	1,93	2,90	2,56
14. <i>Bowdichia virgilioides</i>	7	7	0,1965	1,79	1,48	4,49	2,59	2,99
15. <i>Myrcia guianensis</i>	8	9	0,1142	2,05	1,91	2,61	2,19	2,26
16. <i>Eugenia</i> sp3	9	10	0,0206	2,30	2,12	0,47	1,63	1,30
17. <i>Licania octandra</i>	7	11	0,0266	1,79	2,33	0,61	1,58	1,47
18. <i>Tabebuia roseo-alba</i>	8	8	0,0370	2,05	1,69	0,85	1,53	1,27
19. <i>Tabebuia impetiginosa</i>	3	3	0,1012	0,77	0,64	2,31	1,24	1,48
20. <i>Cupania revoluta</i>	5	5	0,0236	1,28	1,06	0,54	0,96	0,80
21. <i>Protium heptaphyllum</i>	4	5	0,0132	1,02	1,06	0,30	0,79	0,68
22. <i>Mimosa</i> sp.	2	2	0,0144	0,51	0,42	0,33	0,42	0,38
23. <i>Tocayena selloana</i>	2	2	0,0118	0,51	0,42	0,27	0,40	0,34
24. <i>Pithecollobium filamentosum</i>	2	2	0,0028	0,51	0,42	0,06	0,33	0,24
25. <i>Coutarea hexandra</i>	2	2	0,0028	0,51	0,42	0,06	0,33	0,24
26. <i>Croton</i> cf. <i>gardnerianus</i>	2	2	0,0026	0,51	0,42	0,06	0,33	0,24
27. <i>Buchenavia capitata</i>	1	1	0,0224	0,26	0,21	0,51	0,33	0,36
28. <i>Helicteres heptandra</i>	2	2	0,0021	0,51	0,42	0,05	0,33	0,24
29. <i>Guettarda platypoda</i>	2	2	0,0020	0,51	0,42	0,05	0,33	0,24
30. <i>Syagrus oleracea</i>	1	1	0,0147	0,26	0,21	0,34	0,27	0,28
31. <i>Agonandra brasiliensis</i>	1	1	0,0110	0,26	0,21	0,25	0,24	0,23
32. <i>Eugenia</i> sp2	1	1	0,0089	0,26	0,21	0,20	0,22	0,20
33. <i>Curatella americana</i>	1	1	0,0081	0,26	0,21	0,18	0,22	0,20
34. <i>Cecropia</i> cf. <i>pachystachya</i>	1	1	0,0041	0,26	0,21	0,09	0,19	0,15
35. <i>Coccoloba ramosissima</i>	1	1	0,0037	0,26	0,21	0,08	0,18	0,14
36. <i>Eugenia</i> sp4	1	1	0,0033	0,26	0,21	0,08	0,18	0,14
37. <i>Cereus jamacuru</i>	1	1	0,0028	0,26	0,21	0,06	0,18	0,14
38. <i>Anacardium occidentale</i>	1	1	0,0026	0,26	0,21	0,06	0,18	0,14
39. <i>Myrcia</i> aff. <i>guianensis</i>	1	1	0,0017	0,26	0,21	0,04	0,17	0,12
40. <i>Cordia superba</i>	1	1	0,0016	0,26	0,21	0,04	0,17	0,12
41. <i>Tapirira guianensis</i>	1	1	0,0011	0,26	0,21	0,03	0,17	0,12
Total da amostra	118	472	4,3785	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabela 4.4. Relação de espécies arbóreas amostradas na mata do Bebo, Macaíba, RN, sobre Argissolo Amarelo distrófico e seus respectivos parâmetros fitossociológicos. Np = número de pontos de presença, Ni = número de indivíduos amostrados, AB = área basal, FR = frequência relativa, DR = densidade relativa, DoR = dominância relativa, VI = valor de importância relativo e VC = valor de cobertura relativo.

Espécie	Np	Ni	AB (m <sup>2</sup> )	FR (%)	DR (%)	DoR (%)	VI (%)	VC (%)
1. <i>Protium heptaphyllum</i>	43	62	0,6440	19,63	23,48	11,68	18,26	17,58
2. <i>Myrcia guianensis</i>	29	36	0,4074	13,24	13,64	7,38	11,42	10,51
3. <i>Pera ferruginea</i>	7	7	1,2171	3,20	2,65	22,07	9,30	12,36
4. <i>Copaifera cearensis</i>	11	11	0,7415	5,02	4,17	13,44	7,54	8,80
5. <i>Licania octandra</i>	17	25	0,2957	7,76	9,47	5,36	7,53	7,41
6. <i>Tapirira guianensis</i>	15	18	0,4021	6,85	6,82	7,29	6,99	7,05
7. <i>Coccoloba alnifolia</i>	13	13	0,2922	5,94	4,92	5,30	5,39	5,11
8. <i>Ocotea gardneri</i>	10	12	0,3832	4,57	4,55	6,95	5,36	5,75
9. <i>Bowdichia virgilioides</i>	8	8	0,2935	3,65	3,03	5,32	4,00	4,17
10. <i>Andira fraxinifolia</i>	4	4	0,1700	1,83	1,52	3,08	2,14	2,30
11. <i>Eugenia</i> sp2	6	8	0,0257	2,74	3,03	0,47	2,08	1,75
12. <i>Symphonia globulifera</i>	3	3	0,1657	1,37	1,14	3,00	1,84	2,07
13. <i>Ouratea hexasperma</i>	5	5	0,0736	2,28	1,89	1,33	1,83	1,61
14. <i>Erythroxylum citrifolium</i>	6	6	0,0122	2,74	2,27	0,22	1,74	1,25
15. <i>Clusia paralicola</i>	3	4	0,1014	1,37	1,52	1,84	1,58	1,68
16. <i>Eugenia</i> sp4	5	6	0,0079	2,28	2,27	0,14	1,56	1,21
17. <i>Cupania revoluta</i>	5	5	0,0133	2,28	1,89	0,24	1,47	1,06
18. <i>Eugenia</i> sp1	5	5	0,0088	2,28	1,89	0,16	1,44	1,02
19. <i>Pithecollobium filamentosum</i>	4	4	0,0154	1,83	1,52	0,28	1,21	0,90
20. <i>Guapira laxa</i>	3	3	0,0427	1,37	1,14	0,77	1,09	0,96
21. <i>Calophyllum brasiliense</i>	1	1	0,1247	0,46	0,38	2,26	1,03	1,32
22. <i>Cordia superba</i>	3	3	0,0054	1,37	1,14	0,10	0,87	0,62
23. <i>Calyptanthes dardanoi</i>	1	2	0,0336	0,46	0,76	0,61	0,61	0,69
24. <i>Campomanesia dichotoma</i>	2	2	0,0043	0,91	0,76	0,08	0,58	0,42
25. <i>Alibertia sessilis</i>	2	2	0,0027	0,91	0,76	0,05	0,57	0,40
26. <i>Inga fagifolia</i>	1	2	0,0050	0,46	0,76	0,09	0,44	0,42
27. <i>Agonandra brasiliensis</i>	1	1	0,0081	0,46	0,38	0,15	0,33	0,26
28. <i>Simaba cuneata</i>	1	1	0,0052	0,46	0,38	0,09	0,31	0,24
29. <i>Anacardium occidentale</i>	1	1	0,0047	0,46	0,38	0,09	0,31	0,24
30. <i>Byrsonima gardneriana</i>	1	1	0,0033	0,46	0,38	0,06	0,30	0,22
31. <i>Buchenavia capitata</i>	1	1	0,0032	0,46	0,38	0,06	0,30	0,22
32. <i>Simaba trichilioides</i>	1	1	0,0012	0,46	0,38	0,02	0,29	0,20
33. <i>Guettarda platypoda</i>	1	1	0,0009	0,46	0,38	0,02	0,29	0,20
Total da amostra	66	264	5,5157	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

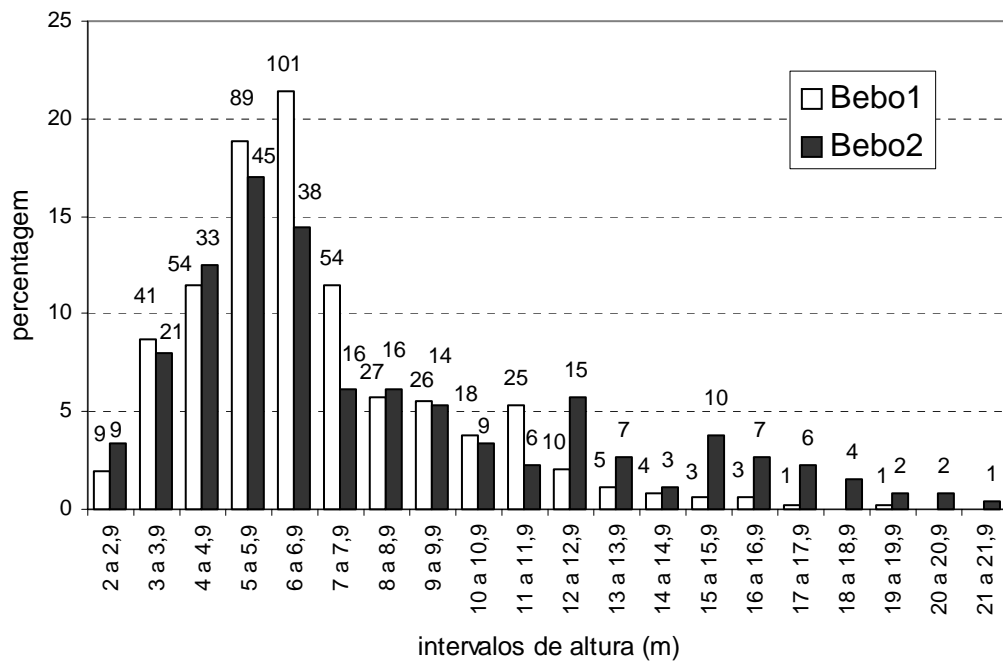


Figura 4.1. Distribuição relativa, por intervalo de altura, das árvores em pé amostradas na mata do Bebo sobre Plintossolo Argilúvico (Bebo1) e sobre Argissolo Amarelo (Bebo2), no município de Macaíba, RN. Os números sobre as barras referem-se à quantidade de indivíduos amostrados em cada intervalo.

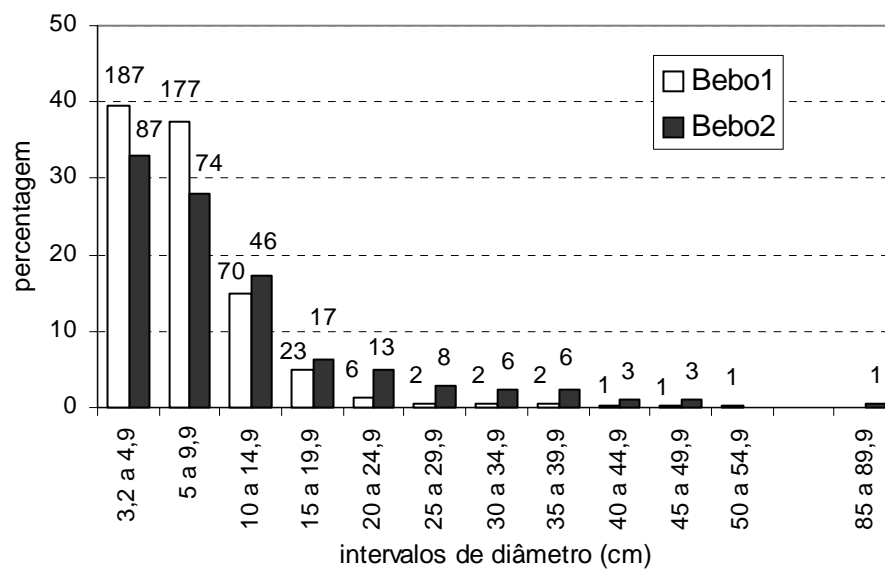


Figura 4.2. Distribuição relativa, por intervalo de diâmetro, dos indivíduos com diâmetro a 1,3 m de altura igual ou superior a 3,2 cm amostrados na mata do Bebo sobre Plintossolo Argilúvico (Bebo1) e sobre Argissolo Amarelo (Bebo2), no município de Macaíba, RN. Os números sobre as barras correspondem à quantidade de indivíduos amostrados em cada intervalo.

## DISCUSSÃO

*Quanto às características da mata* - Os solos de Bebo1 e Bebo2 são bastante distintos, embora ambos sejam pobres em nutrientes. O Plintossolo apresenta limitações tanto de fertilidade quanto de ordem mecânica, tendo em vista o horizonte plíntico. Essa camada, se por um lado restringe a penetração das raízes durante a época seca, por outro retarda a percolação da água no perfil, mantendo-o por mais tempo úmido, o que parece ser importante para a manutenção da mata e de suas espécies características numa região onde o clima apresenta uma estação seca maior do que no litoral. A concentração de alumínio exerce pequena competição com os demais cátions do solo, haja vista a percentagem de saturação por alumínio que é baixa. Desta forma, esse elemento parece não impor limitações ao desenvolvimento dos vegetais. A capacidade de troca de cátions do solo é média, embora a soma de bases seja baixa, caracterizando-o como um solo distrófico segundo os critérios de EMBRAPA (1999). Dos elementos analisados, aqueles que encontram-se em quantidade de média a alta são o potássio e o magnésio, segundo os teores propostos por Malavolta & Kliemann (1985). Em resumo, acidez elevada, deficiência de cálcio e fósforo, além de uma camada de impedimento próxima à superfície, parecem ser as principais limitações edáficas enfrentadas pelas espécies vegetais na área. O solo, entretanto, apresenta boa capacidade para reter água e nutrientes e a camada de impedimento parece ter uma função positiva quando retarda a infiltração da água no perfil.

O Argissolo é ainda mais pobre em nutrientes do que o Plintossolo. Os teores de cálcio, magnésio, potássio e fósforo são bastante baixos. Desta forma, mesmo apresentando valores não tão elevados de alumínio, o solo apresenta elevada saturação desse elemento. A excessiva quantidade de areia no perfil até cerca de um metro de profundidade favorece a lixiviação de íons. A manutenção da floresta, portanto, deve estar relacionada com a camada de serapilheira e com a presença prolongada de água no solo. A matéria orgânica do solo exerce papel de destaque na dinâmica de nutrientes em ecossistemas florestais tropicais, sobretudo onde os solos são pobres em nutrientes e em argilas (Jordan & Herrera, 1981, Garay et al., 1995).

Condições edáficas distintas têm reflexo na estrutura, na composição florística, na riqueza e na diversidade de espécies. A diversidade arbórea em Bebo2 é menor do que em Bebo1 em função do menor número de espécies que apresenta, já que a distribuição proporcional dos indivíduos entre as espécies é semelhante nas duas áreas. A menor riqueza de espécies provavelmente está associada às maiores limitações impostas pelas condições

edáficas, como a extrema pobreza em cálcio, a muito baixa concentração de bases, a elevada saturação por alumínio e o encharcamento temporário em subsuperfície.

Bebo1 é uma floresta mais seca, embora a queda da folhagem não seja muito intensa; suas espécies mais importantes ocorrem preferencialmente em florestas semidecíduas ou mesmo nos Cerrados, destacando-se, pela abundância, *Copaifera cearensis*, *Allophylus edulis*, *Zanthoxylum syncarpum*, *Manilkara salzmannii*, *Roupala tomentosa*, *Chamaecrista ensiformis*, *Tabebuia roseo-alba*, *Ouratea hexasperma*, *Byrsonima gardneriana* e *Guapira laxa* (Braga, 1976, Irwin & Barneby, 1977, Pennington, 1990, Gentry, 1992, Furlan, 1996, Pirani, 1999, Ratter et al., 2000). Em Bebo2 a predominância é de espécies que toleram ou preferem ambientes mais úmidos, ocorrendo nas florestas úmidas costeiras e também nos Cerrados, preferencialmente em matas de galeria; destacando-se entre as espécies mais abundantes *Protium heptaphyllum*, *Licania octandra*, *Tapirira guianensis*, *Ocotea gardneri* e *Pera ferruginea* (Andrade-Lima, 1954, Prance, 1972, Barreto, 1985, Lorenzi, 1992, Ratter et al., 2000). Das 34 espécies observadas nesse trecho, 15 são citadas para matas de galeria dos Cerrados (Lorenzi, 1992; Rodrigues & Nave, 2000).

Embora o fragmento florestal apresente várias espécies que também ocorrem nos Cerrados, a maioria ocorre preferencialmente na província Atlântica, não deixando dúvidas quanto a sua maior afinidade florística com essa província fitogeográfica. Merece destaque a quase inexistência de espécies das Caatingas, situação bastante diferente daquela observada em uma mata decídua localizada apenas três quilômetros a oeste, onde as espécies compartilhadas com as Caatingas respondem por cerca de 41% das espécies arbóreas (capítulo 3). A oferta de água durante um período relativamente longo e os solos distróficos parecem favorecer o povoamento da mata do Bebo por espécies com maior poder de competição em relação às espécies das Caatingas.

Densidade e área basal são reflexo da estrutura diamétrica. Bebo2, com árvores mais grossas, apresenta densidade 20,6% menor e área basal 78,7% maior do que Bebo1. Altura e área basal maiores em Bebo2 provavelmente estejam relacionadas à maior disponibilidade hídrica ao longo do ano que, associada à elevada radiação solar local, permite uma produção primária maior e um maior acúmulo de biomassa (Larcher, 2000). Em Bebo1, por sua vez, a camada de impedimento no solo provavelmente impõe maiores limitações ao desenvolvimento dos indivíduos da maioria das espécies.

A proporção de árvores mortas nas duas áreas é bastante baixa. Essa constatação não reflete necessariamente a ausência de grandes impactos, visto que as bordas da mata foram eliminadas do levantamento, setores esses onde geralmente a mortalidade de árvores em fragmentos florestais é maior (Laurance, 1991).

A diversidade de espécies em Bebo1 e em Bebo2 são as menores dentre aquelas encontradas em matas semidecíduas e decíduas de tabuleiros costeiros do Rio Grande do Norte (Trindade, 1991, capítulos 1, 2 e 3). Este fato pode estar relacionado com as condições edáficas um tanto particulares dentro da região em que o fragmento florestal está inserido, com a área bastante reduzida do fragmento e com sua posição limítrofe dentro da província Atlântica. É provável que poucas espécies características de florestas úmidas estejam adaptadas a condições ambientais relativamente mais severas, como as encontradas na mata do Bebo.

*Viabilidade da conservação do fragmento florestal* - As ações de preservação geralmente são voltadas para grandes áreas, onde a maioria das espécies ocorre com populações suficientemente grandes para garantir sua sustentabilidade e assim a manutenção das comunidades e ecossistemas (Jordan, 1995). A preservação de áreas pequenas, entretanto, é justificada sob vários aspectos. Em regiões onde o desmatamento tem levado à redução drástica das áreas florestadas, qualquer esforço de conservação é melhor do que nenhum (Turner & Corlett, 1996; Tabanez, Viana & Dias, 1997). A diversidade e o tamanho das populações não necessariamente estão relacionados com o tamanho das reservas, além de que muitas espécies apresentam área de distribuição bastante restrita (Schwartz, 1999).

O primeiro argumento é plenamente aplicável à mata do Bebo, conforme já se ressaltou na Introdução. Com relação à sustentabilidade das populações de espécies arbóreas, sua posição limítrofe e o tamanho diminuto implicam em muitas espécies com estoques reduzidos de indivíduos. Cerca de 37,5% das espécies arbóreas da mata do Bebo apresentam populações com menos de 50 indivíduos com DAP  $\geq$  3,2 cm. Espécies com populações pequenas são passíveis de desaparecimento, ou por diminuição da variabilidade genética das populações ou por depressão endogâmica (Primack & Rodrigues, 2001). Todavia, a maioria das espécies arbóreas da mata apresentam ampla distribuição geográfica. Nesses casos, mesmo conjuntos populacionais pequenos, quando não demasiadamente isolados, mantêm o fluxo gênico entre os fragmentos através da própria capacidade de propagação (Templeton, 1995).

Não foram observadas na mata espécies que estejam em perigo de extinção, mas muitas delas merecem atenção uma vez que, próximas ao seu limite setentrional de distribuição, são passíveis de desaparecimento local.

O interesse na conservação do fragmento recai sobretudo na quase exclusividade desse ecossistema numa região de transição para as Caatingas e na manutenção de estoques de espécies adaptadas à região e com potencial para regeneração e propagação para outras áreas.



Tendo em vista, portanto, as peculiaridades da mata, com importantes ocorrências fitogeográficas e particularidades ambientais, sua preservação é importante, assegurando um espaço para a preservação da biodiversidade e para estudos de adaptação e sustentabilidade de espécies arbóreas em pequenos fragmentos e de estudos em ecologia de ecossistemas, envolvendo sobretudo ciclagem de nutrientes e dinâmica de comunidades, entre tantos.

O interesse de preservação não se restringe apenas à importância ecológica e fitogeográfica das árvores, mas também à conservação de mananciais assegurando parcialmente o abastecimento sustentado do açude local. A importância didática da mata também se destaca, fornecendo importantes elementos para atividades de educação ambiental.

Tendo em vista a reduzida área ocupada pela mata, tanto pelas limitações naturais quanto pela pressão antrópica na sua borda, apenas a ação de preservação não deve ser suficiente para a manutenção do fragmento. É necessário reduzir-se as atividades antrópicas no seu entorno e implementar ações de restauração a partir de estudos mais específicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE-LIMA, D. de 1954 **Contribution to the study of the flora of Pernambuco, Brazil**. Monografia I, Universidade Rural de Pernambuco. p. 1-153.
- BARRETO, R.C. 1985 **Estudos taxonômicos sobre a família Lauraceae Lindley no estado de Pernambuco – Brasil**. 218 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- BRAGA, R. 1976 **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. 3. ed. Mossoró, ESAM. (sér. Coleção Mossoroense, v. XLII).
- CAVASSAN, O.; CESAR, O.; MARTINS, F. R. 1984 Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva Estadual de Bauru, Estado de São Paulo. **Revta brasil. Bot.**, v. 7, p. 91-106.
- COTTAM, G.; CURTIS, J. T. 1956 The use of distance measures in phytosociological sampling. **Ecology**, v. 37, p.451-460.
- EMBRAPA. 1997 **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. rev. E atual. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CPS. 212 p.
- EMBRAPA. 1999 **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS. 412 p.
- FREIRE, M. S. B. 1990 Levantamento florístico do Parque das Dunas do Natal. **Acta bot. bras.**, v. 4, p. 41-59.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE; IBAMA 1998 **Atlas de remanescentes florestais do Domínio da Mata Atlântica no período 1990-1995**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica.
- FURLAN, A. 1996 **A Tribo Pisonieae (Nyctaginaceae) no Brasil**. 359 f. Tese (Doutorado em Ciências, área Botânica) – Universidade de São Paulo, São Paulo.
- GARAY, I. et al. 1995 Formas de húmus em ecossistemas e floresta costeira intertropical. I – A mata atlântica de tabuleiros. **Oecologia brasiliensis**, v.1, p.1-18.

GENTRY, A. H. 1992 Bignoniaceae – Part II (Tribe Tecomeae). **Flora Neotropica**, v. 25, n. II, p. 1-370.

HOLMGREN, P. K.; HOLMGREN, N. H.; BARNETT, L. C. (Ed.s) 1990 **Index herbariorum. Part I: The herbaria of the world**. 8th. ed. New York: New York Botanical Garden. 693 p.

IDEC – Fundação Instituto de Desenvolvimento do Rio Grande do Norte 1992 **Remanescentes de mata atlântica e seus ecossistemas associados – Rio Grande do Norte**. Natal: IDEC. 65 p.

IRWIN, H. S.; BARNEBY, R. C. 1977 Monographic studies in *Cassia* (Leg. Caesalpinioideae) IV, Supplementary notes on Section *Apoucouita* Benth. **Brittonia**, v. 29, p. 277-290.

JACOMINE, P. K. T. et al. 1971 **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do estado do Rio Grande do Norte**. SUDENE/Divisão de Pesquisa Pedológica, Recife, v. 1, 531 p. (sér. Boletim Técnico, n. 21, sér. Pedologia, n. 9)

JORDAN, C. F. 1995 **Conservation: Replacing quantity with quality as a goal for global management**. New York: John Wiley & Sons. 340 p.

JORDAN, C. F.; HERRERA, R. 1981 Tropical rain forests: are nutrients really critical? **Am. Nat.**, v. 117, p. 167-180.

KENT, M.; COKER, P. 1994 **Vegetation description and analysis: A practical Approach**. Chichester: John Wiley & Sons. 363 p.

LARCHER, W. 2000 **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: RiMa. 531 p.

LAURANCE, W. F. 1991 Predicting the impacts of edge effects in fragmented habitats. **Biol. Conserv.**, v. 55, p. 77-92.

LORENZI, H. 1992 **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. vol. 1. Nova Odessa: Editora Plantarum.

LUDWIG, J. A.; REYNOLDS, J. F. 1988 **Statistical ecology: A primer on methods and computing**. New York: John Wiley & Sons. 337 p.

MALAVOLTA, E.; KLIEMANN, H. J. 1985 **Desordens nutricionais no cerrado**. Piracicaba: POTAFOS. 136 p.

MARTINS, F. R. 1991 **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas. 246 p.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. 1974 **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons. 574 p.

NIMER, E. 1972 Climatologia da região Nordeste. **R. bras. Geogr.**, v. 34, p. 3-51.

PENNINGTON, T. D. 1990 Sapotaceae. **Flora Neotropica**, v. 52, p. 1-770.

PIRANI, J. R. 1999 **Estudos taxonômicos em Rutaceae: Revisão de Helietta e Balfourodendron (Pteleinae); Análise cladística de Pteleinae; Sinopse de Rutaceae do Brasil**. 197 f. Tese de Livre Docência - Universidade de São Paulo, São Paulo.

PRANCE, G. T. 1972 Chrysobalanaceae. **Flora Neotropica**, v. 9, p. 1-410.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. 2001 **Biologia da Conservação**. Londrina: E. Rodrigues. 327 p.

RANTA, P. et al. 1998 The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments. **Biodiv. Conserv.**, v. 7, p. 385-403.

RATTER, J. A. et al. 2000 Estudo preliminar da distribuição das espécies lenhosas da fitofisionomia cerrado sentido restrito nos estados compreendidos pelo bioma cerrado. **B. Herb. Ezechias Paulo Heringer**, v. 5, p. 5-43.

RODRIGUES, R. R.; NAVE, A. G. 2000 Heterogeneidade florística das matas de galeria. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. de F. (Ed.s) **Matas ciliares: Conservação e recuperação**. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, FAPESP. p. 45-71.

SALGADO, O. A.; JORDY-FILHO, S.; CARDOSO-GONÇALVES, L. M. 1981 Vegetação: As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos; Estudo fitogeográfico. In: BRASIL. PROJETO RADAMBRASIL. **Folhas SB. 24/25 Jaguaribe/Natal**. Rio de Janeiro: Projeto RADAMBRASIL. p. 485-544. (sér. Levantamento de Recursos Naturais, v. 23)

SCHWARTZ, M. W. 1999 Choosing the appropriate scale of reserves for conservation. **Annu. Rev. Ecol. Syst.**, v. 30, p. 83-108.

TABANEZ, A. A. J.; VIANA, V. M.; DIAS, A. da S. 1997 Conseqüências da fragmentação e do efeito de borda sobre a estrutura, diversidade e sustentabilidade de um fragmento de floresta de Planalto de Piracicaba, SP. **Rev. Brasil. Biol.**, v. 57, p. 47-60.

TAVARES, S. 1960 Estudos geobotânicos no Rio Grande do Norte. **Arq. Inst. Pesq. Agron.**, Recife, v. 5, p. 39-51.

TEMPLETON, A. R. 1995 Biodiversity at molecular genetic level: experiences from disparate macro organisms. In: HAWKSWORTH, D. L. (Ed.) **Biodiversity: Measurement and estimation**. London: Chapman & Hall. P. 59-64.

TRINDADE, A. 1991 **Estudo florístico e fitossociológico do estrato arbustivo-arbóreo de um trecho de floresta arenícola costeira do Parque Estadual das Dunas, Natal (RN)**. 168 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

TURNER, I. M.; CORLETT, R. T. 1996 The conservation value of small, isolated fragments of lowland tropical rain forest. **Trends Evol. Ecol.**, v. 11, p. 330-33.

WUTKE, A. C. P. 1972 Análise química na avaliação da fertilidade. In: MONIZ, A. C. (Coord.) **Elementos de Pedologia**. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo. p.223-229.

ZAR, J. 1999 **Biostatistical analysis**. 4th. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall. 620 p.

## CAPÍTULO 5

### **FRAGMENTOS DE FLORESTAS ATLÂNTICAS NO RIO GRANDE DO NORTE: RELAÇÕES ESTRUTURAIS, FLORÍSTICAS E FITOGEOGRÁFICAS**

RESUMO - O caráter diversificado das florestas costeiras da província Atlântica tem sido constatado a partir de numerosos estudos. A interação com as províncias fitogeográficas vizinhas, entretanto, é pouco conhecida, sobretudo no seu limite setentrional de distribuição, onde a própria floresta é pouco investigada. O objetivo deste trabalho é analisar as dinâmicas estrutural e florística envolvidas no processo de transição entre as florestas atlânticas e as Caatingas. Para tanto foram comparadas seis áreas de floresta estacional de terras baixas, quatro semidecíduas e duas decíduas, que ocorrem ao longo de um gradiente pluvial leste-oeste no Rio Grande do Norte. Em cada área as árvores com perímetro de caule a 1,3 m de altura igual ou superior a 10 cm foram amostradas pelo método de quadrantes centrados em um ponto. A análise estrutural envolveu densidade, altura, diâmetro do caule e área basal. A riqueza de espécies e a diversidade de indivíduos foram utilizadas para classificar as matas através de análise de agrupamento. Foi identificado um gradiente estrutural orientado principalmente pela densidade de árvores com diâmetro de caule igual ou superior a 10 cm e pela área basal total, o qual provavelmente está relacionado com a disponibilidade de água no solo, sendo as áreas de floresta semidecídua mais exuberantes do que as da floresta decídua. Duas fácies da floresta semidecídua foram identificadas a partir das características estruturais e florísticas e associadas a condições edáficas particulares, uma como transição para as savanas de tabuleiro costeiro compartilhando um grande número de espécies com os Cerrados e outra como transição para matas de galeria. A floresta decídua apresenta parte das espécies associada às Caatingas e menores diversidade e exuberância que a floresta semidecídua, constituindo-se em vegetação de transição entre as províncias fitogeográficas Atlântica e das Caatingas.

## **ATLANTIC FOREST FRAGMENTS IN RIO GRANDE DO NORTE STATE: STRUCTURAL, FLORISTIC AND PHYTOGEOGRAPHICAL RELATIONSHIPS**

**ABSTRACT** - Many studies have pointed out the diversified forest types that constitute the Atlantic phytogeographical province. The interactions between those forests and other close provinces, however, is less known, especially in the northern limit of its geographical distribution, where even the Atlantic forests are few investigated. The aim of this paper is to analyze the structural and floristic dynamics involved in the transition process from Atlantic forests to Caatingas. To that six areas of seasonal lowland forest, being four semideciduous and two deciduous and occurring along a east-west pluvial gradient in the Rio Grande do Norte State, were compared. In each forest the trees with stem perimeter at 1.3 m height equal or superior to 10 cm were sampled by the point-centered quarter method. The structural analysis involved density, height, stem diameter, and total basal area. The richness of species and the diversity of individuals were used to classify the forests by cluster analysis. A structural gradient oriented mainly by the density of trees with stem diameter equal or superior to 10 cm and by the total basal area stood out, being the semideciduous forests more exuberant than the deciduous ones. The structural gradient is probably related to the edaphic water availability. Two facies of the semideciduous forest were identified by mean of structural and floristic characteristics, which are associated to restrictive edaphic conditions, one of that as transition to coastal “tabuleiro” savannas sharing a large number of species with the Cerrados, while the other as transition to the riparian forests. The deciduous forest has several species shared with the Caatingas and lowers diversity and exuberance than the semideciduous forest, being a transitional vegetation type between the Atlantic and Caatingas phytogeographical provinces.

## INTRODUÇÃO

A Floresta Atlântica, em seu sentido mais amplo, envolve um conjunto variado de tipos de vegetação que compõem a província fitogeográfica Atlântica, localizada a leste da diagonal de vegetação aberta que abrange as Caatingas no nordeste brasileiro, os Cerrados no Brasil central e o Chaco no centro-oeste do Paraguai e norte da Argentina (Prado & Gibbs, 1993; Oliveira-Filho & Fontes, 2000). Ao longo do litoral, onde as precipitações são mais abundantes e a variação térmica é atenuada pela proximidade marítima, a floresta ocorre entre os paralelos 6°S e 29°S, sendo classificadas em florestas de encosta, de altitude e das planícies quaternárias do Rio de Janeiro ao Rio Grande do Sul e em florestas das planícies associadas aos sedimentos terciários do grupo Barreiras, do Espírito Santo ao Rio Grande do Norte (Rizzini, 1979; Hueck & Seibert, 1981; Fernandes, 1998).

No nordeste do Brasil a Floresta Atlântica ocupa uma estreita faixa ao longo do litoral oriental, efetuando uma transição relativamente abrupta para as Caatingas (Andrade-Lima, 1981; IBGE, 1993). A floresta ombrófila densa e a floresta ombrófila aberta ocorrem entre Alagoas e Pernambuco nas áreas mais úmidas onde a estação seca raramente alonga-se por mais de dois meses. A floresta estacional semidecidual circunda as florestas ombrófilas e estende-se, ao norte, até as proximidades da cidade de Natal, onde sua largura não ultrapassa 20 km e a estação seca estende-se por quatro ou cinco meses. A floresta estacional decidual é que mantém, geralmente, contato direto com as Caatingas e no Rio Grande do Norte sua largura é tão reduzida que impossibilita o mapeamento na escala 1:1.000.000 (Andrade-Lima, 1960; Salgado, Jordy-Filho & Cardoso-Gonçalves, 1981; Gonçalves & Orlandi, 1983).

Trabalhos comparando os diferentes tipos florestais atlânticos ou mesmo analisando suas áreas de contato são escassos (Oliveira-Filho & Fontes, 2000; Scudeller et al., 2001). O estudo da vegetação em áreas transicionais, entretanto, apresenta importância destacada uma vez que possibilita a análise de padrões espaciais, processos ecológicos e relações entre elementos florísticos e comunidades vegetais, fornecendo assim importantes subsídios à biogeografia, à ecologia de paisagens e à biologia da conservação (Kent et al., 1997; Primack & Rodrigues, 2001).

Os conhecimentos sobre a Floresta Atlântica em seu limite setentrional de distribuição, na região de transição para as Caatingas ainda são escassos, sobretudo no Rio Grande do Norte, onde os pequenos e raros fragmentos florestais existentes são pouco investigados. A maioria dos estudos envolve principalmente a caracterização florística e estrutural de fragmentos florestais (Trindade, 1991, Oliveira et al., 2001, capítulos 1, 2, 3 e 4), deixando em aberto uma série de questões. Qual o padrão florístico e estrutural das florestas ao longo



dessa área transicional? Esses padrões são determinados pelas condições climáticas ou edáficas? De que maneiras esses padrões se distribuem no espaço? A reunião de vários fragmentos florestais sob um mesmo tipo de vegetação em função de características fisionômicas se sustenta a partir de critérios estruturais e florísticos? Quais as espécies arbóreas atlânticas que se estendem até a zona de transição para as Caatingas? Quais as espécies das Caatingas que avançam sobre a província Atlântica?

O objetivo deste trabalho é comparar florística e estruturalmente o componente arbóreo de seis áreas de floresta que ocorrem ao longo de uma faixa transicional leste-oeste próxima ao litoral do Rio Grande do Norte e identificar possíveis padrões florestais e suas relações ambientais e fitogeográficas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Os quatro fragmentos florestais envolvidos neste estudo estão aproximadamente alinhados no sentido leste-oeste desde cerca de 3 km da orla marítima até cerca de 25 km no interior do continente. A denominação local, a área e a localização desses fragmentos são: mata do Jiqui (79 ha, coordenadas centrais 5°56'S e 35°11'W), mata do Catre (215 ha, coordenadas centrais 5°53'30"S e 35°13'30"W), mata do Bebo (6,5 ha, coordenadas centrais 5°53'30"S e 35°21'30"W) e mata do Olho d'Água (270 ha, coordenadas centrais 5°53'S e 35°23'W), esta última sendo referida neste trabalho pelo acrônimo Moda. Todos os fragmentos estão em altitudes médias semelhantes, em torno de 40 m. Os três primeiros fragmentos foram classificados como Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas e Moda, como Floresta Estacional Decidual de Terras Baixas, de acordo com IBGE (1992). Bebo e Moda apresentam duas fácies distintas florística e fisionomicamente e associadas ao relevo, as quais foram consideradas como unidades de análise neste estudo. Desta forma, são seis as matas envolvidas na comparação: Jiqui, Catre, Bebo1, Bebo2, Moda1 e Moda2. Essas áreas já foram descritas florística e estruturalmente em trabalhos anteriores (capítulos 1, 2, 3, e 4).

A disposição leste-oeste dos fragmentos florestais é acompanhada por um gradiente pluviométrico, considerado como o condicionante ambiental mais importante da paisagem regional. Esse gradiente segue um regime de precipitações que é determinado antes pela circulação atmosférica que por efeitos orográficos (Nimer, 1972; Ratisbona, 1976). Próximo ao litoral o clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo As', quente e sub-úmido, com estação seca de verão (Jacomine et al., 1971). A transição para um clima semi-árido e muito quente do tipo BSw' é feita rapidamente, numa distância inferior a 30 km em direção a oeste. A irregularidade pluvial tanto temporal quanto espacial é outra característica climática que se acentua em direção oeste (Ratisbona, 1976). Nas proximidades do litoral, onde estão localizados dois dos fragmentos estudados, as precipitações médias anuais estão em torno de 1500-1600 mm, com volumes mensais médios de chuva abaixo de 100 mm de setembro a janeiro-fevereiro (Figura 5.1). Os dois fragmentos localizados a oeste estão expostos a precipitações médias anuais em torno de 1200 mm, com médias mensais abaixo de 100 mm de agosto a fevereiro. As temperaturas do ar são elevadas e bastante uniformes ao longo de todo o ano. A temperatura média anual na área de estudo está em torno de 26°C (Nimer, 1972).

Toda a área de estudo está assentada sobre sedimentos terciários do grupo Barreiras, que dão origem a solos arenosos e areno-argilosos profundos e bastante pobres em nutrientes

(Jacomine et al., 1971; Souza et al., 1981). Essas mesmas características foram confirmadas para todos os fragmentos florestais em análise, com exceção de algumas particularidades. O solo de Bebo1 apresenta problemas de drenagem interna em virtude de uma camada mais argilosa que se inicia a 60 cm de profundidade e que se torna muito dura quando seca, o que restringe a penetração das raízes para a maioria das espécies. Em função de sua posição topograficamente elevada, o solo não apresenta encharcamentos, apenas percolação mais lenta, o que reduz o período de escassez de água edáfica, sem contudo eliminá-lo. Bebo2, que ocupa a parte mais baixa do relevo local e é atravessada por um pequeno riacho em um de seus limites, está assentada sobre um solo que apresenta uma camada mais argilosa a partir de 1 m de profundidade. Essa camada retarda a percolação, disponibilizando água praticamente ao longo de todo o ano e provocando o encharcamento temporário próximo à superfície. Moda1, que ocupa a porção mais elevada do relevo, e Moda2 apresentam fertilidade um pouco maior. A classificação e a descrição dos solos encontrados nos fragmentos florestais estão apresentadas nos capítulos 1, 2, 3 e 4.

Os dados utilizados para as comparações entre as áreas foram obtidos dos levantamentos realizados para a caracterização individual de cada fragmento florestal. O método dos quadrantes centrados em um ponto foi utilizado para a amostragem, incluindo as árvores vivas em pé com perímetro do caule a 1,3 m do solo (PAP)  $\geq 10$  cm. Para cada indivíduo foram considerados: nome específico, o(s) PAP(s), altura, estimada com o auxílio de uma vara com 10 m de comprimento e a menor distância que o separava do ponto, medida a 0,3 m do solo. Espécies cujas árvores não foram registradas nos quadrantes, mas foram observadas nas matas, também foram incluídas nas comparações. Os dados obtidos em campo foram manipulados em planilha eletrônica Microsoft Excel®, versão 97. As densidades em cada mata foram calculadas segundo Mueller-Dombois & Ellenberg (1974). Maiores detalhes sobre as metodologias de coleta e tratamento dos dados e de identificação das espécies são apresentados nos capítulos anteriores.

Os dados de altura das árvores para cada mata foram agrupados em intervalos de um metro. Para análise e comparação das distribuições de frequência de diâmetro de caule foi considerado apenas um tronco por indivíduo; o mais grosso para os indivíduos ramificados abaixo de 1,3 m de altura. Os diâmetros foram agrupados em intervalos de 5 cm, com exceção do primeiro intervalo, cuja amplitude é de 1,8 cm. As distribuições de frequências de altura e de diâmetro foram comparadas separadamente duas a duas através do teste de Kolmogorov-Smirnov (Zar, 1999).

Para cada mata foram calculados o índice de diversidade  $H'$  de Shannon e o índice de equabilidade  $J'$  de Pielou, ambos segundo Ludwig & Reynolds (1988). As comparações entre

as matas foram realizadas a partir dos índices de similaridade de Sørensen ( $S_S$ ) e de Czekanowski ( $S_C$ ), segundo Kent & Coker (1994). Para o cálculo de  $H'$  e de  $S_C$  foram utilizados os dados de densidade específica, sendo que as espécies apenas observadas nas matas foram consideradas com a densidade de um indivíduo por hectare.

A classificação das matas foi realizada através de análise de agrupamento pelo método de associação média (UPGMA) utilizando-se  $S_S$  e  $S_C$  como medidas de similaridade (Ludwig & Reynolds, 1988). As matas constituintes dos grupos formados na classificação foram comparadas e hierarquizadas através de diagramas de Venn, construídos a partir das quantidades de espécies e de indivíduos.

## RESULTADOS

*Densidade* – Existe uma variação grande entre as densidades de árvores observadas para as matas, com Bebo1 apresentando a maior densidade total, 2403 indivíduo/ha e Jiqui, a menor, 1526 indivíduo/ha (Tabela 5.1).

*Estrutura vertical* - Jiqui e Catre são as matas de maior porte, com a moda das freqüências de altura ocorrendo entre 8 e 8,9 m para o Jiqui e entre 7 e 7,9 m para o Catre (Figura 5.2). As distribuições de freqüências de altura das árvores nas duas matas são iguais entre si e diferentes das demais, com uma proporção destacada de indivíduos com altura igual ou superior a 8 m.

Moda1 e Moda2 apresentam menor porte dentre as matas. A moda das freqüências de altura ocorre entre 5 e 5,9 m para Moda1 e entre 6 e 6,9 m para Moda2. As distribuições das freqüências de altura das árvores nas duas matas são iguais entre si e diferentes das demais, com a maior parte dos indivíduos concentrando-se entre 4 e 7,9 m (Figura 5.2).

As distribuições das freqüências de altura em Bebo1 e em Bebo2 são diferentes entre si e das outras matas (Figura 5.2). Bebo1 caracteriza-se pela elevada concentração de indivíduos de porte baixo, entre 5 e 6,9 m, e também por apresentar uma proporção significativa de árvores com altura entre 11 e 16,9 m, faixa em que predomina *Copaifera cearensis*. Bebo2 apresenta a distribuição das freqüências de altura mais dispersa, com uma proporção relativamente elevada de indivíduos com altura superior a 15 m.

*Estrutura diamétrica* - Bebo1, Moda1 e Moda2 apresentam distribuições de freqüências de diâmetro iguais entre si (Figura 5.3) e caracterizadas pela baixa proporção de indivíduos com  $DAP \geq 10$  cm, 22,9%, 23,9% e 21,5%, respectivamente. Jiqui, Catre e Bebo2, com maior proporção de indivíduos com  $DAP \geq 10$  cm, 36,6%, 29,5% e 40,0%, respectivamente, apresentam distribuição de freqüências de altura diferentes entre si. Destacam-se em Jiqui e Catre a relativamente baixa proporção de indivíduos com  $DAP < 5$  cm, 22,9% e 25,8%, respectivamente.

*Área basal* - A área basal total varia de 15,86 m<sup>2</sup>/ha em Moda2 a 39,84 m<sup>2</sup>/ha em Bebo2. Moda1 e Moda2 apresentam valores praticamente idênticos e bastante abaixo daqueles obtidos para as demais matas (Tabela 5.1).

*Florística* - O conjunto de fragmentos florestais envolve um total de 117 espécies arbóreas, distribuídas em 45 famílias. Fabaceae é a família mais numerosa com 24 espécies, seguida por Myrtaceae com 15, Rubiaceae com seis e Flacourtiaceae com cinco espécies. Vinte e quatro famílias ocorrem com apenas uma espécie. Os dados de presença e abundância das espécies em cada área são apresentados na Tabela 5.2.

*Riqueza, diversidade e equabilidade* - Jiqui é a mata com maior número de espécies, 59, seguida por Moda1 com 56, Catre com 54, Bebo1 com 46, Moda2 com 45 e Bebo2 com 34 espécies.

A diversidade arbórea  $H'$  varia de 2,80 nat/indivíduo em Bebo2 a 3,27 nat/indivíduo no Catre, enquanto que a equabilidade  $J'$  varia de 0,76 em Bebo1 a 0,86 em Moda2 (Tabela 5.1).

*Classificação das matas* - O dendrograma de agrupamento das matas (Figura 5.4) indica que Jiqui e Catre, embora constituindo fragmentos distintos, são as matas mais semelhantes entre si ( $S_S = 0,76$  e  $S_C = 0,54$ ), seguidas pelas duas áreas da Moda ( $S_S = 0,69$  e  $S_C = 0,53$ ) e pelas duas áreas do Bebo ( $S_S = 0,58$  e  $S_C = 0,27$ ). O dendrograma indica também a formação de dois grupos de matas. Um grupo é composto pelas matas do Jiqui, Catre, Bebo1 e Bebo2 e outro formado por Moda1 e Moda2.

Os resultados obtidos pela análise de agrupamento são corroborados pelos diagramas de Venn. As maiores proporções de espécies e de indivíduos compartilhados entre as matas do Jiqui e do Catre ratificam a maior semelhança que as une no primeiro nó do dendrograma (Figuras 5.5a e 5.5b). A estreita relação é reforçada pela constatação de que das dez espécies mais abundantes em cada área, nove são comuns: *Allophylus edulis*, *Alseis pickelii*, *Coccoloba alnifolia*, *Cupania revoluta*, *Eugenia arenaria*, *Eugenia lucescens*, *Lecythis pisonis*, *Licania octandra* e *Myrcia* aff. *guianensis* (Tabela 5.2).

As duas áreas de Moda e as duas áreas do Bebo compartilham na seqüência a segunda e terceira maiores proporções, tanto em número de espécies (Figuras 5.5c e 5.5e), como em número de indivíduos (Figuras 5.5d e 5.5f). Das 10 espécies mais abundantes em Moda1 e em Moda2, cinco são compartilhadas (*Acacia glomerosa*, *Chamaecrista ensiformis*, *Guapira laxa*, *Piptadenia moniliformis* e *Zanthoxylum syncarpum*), enquanto entre Bebo1 e Bebo2 o compartilhamento entre as 10 espécies mais abundantes envolve apenas *Coccoloba alnifolia* e *Copaifera cearensis* (Tabela 5.2).

Moda2 e Bebo2 compartilham maior porcentagem de espécies respectivamente com Moda1 e Bebo1 do que o inverso, evidenciando que recebem maior influência das áreas contíguas do que as influenciam.

A comparação entre os conjuntos unidos pelo quarto nó indica que Jiqui e Catre apresentam juntas uma maior riqueza de espécies do que a mata do Bebo (Bebo1 e Bebo2), 70 e 57 espécies, respectivamente (Figura 5.5g). O número de espécies compartilhadas é elevado, 36, e a proporção de espécies exclusivas é maior no conjunto Jiqui-Catre (49%), do que em Bebo (37%), indicando a maior influência que essa recebe daquele. A proporção de indivíduos em comum é relativamente pequena, 29% dos indivíduos do conjunto Jiqui-Catre e 25% dos indivíduos de Bebo (Figura 5.5h). Os dois grupos de matas compartilham apenas três das suas dez espécies mais abundantes: *Allophylus edulis*, *Coccoloba alnifolia* e *Licania octandra*.

O último nó do dendrograma uniu Moda às matas do Jiqui, Catre e Bebo de maneira muito fraca. Os diagramas de Venn elaborados para comparar esses dois grupos evidenciaram a maior diversidade do conjunto de matas orientais, embora isoladamente Moda seja o mais diversificado dos fragmentos, com 66 espécies. Moda compartilha 58% de espécies com os demais fragmentos, enquanto esses compartilham 43% das espécies com aquela mata, evidenciando a maior influência florística das matas semidecíduas sobre a mata decídua Moda, do que o inverso (Figura 5.5i). O compartilhamento de indivíduos é baixo (Figura 5.5j). Os menores compartilhamentos de espécies e de indivíduos indicam o maior distanciamento florístico de Moda em relação aos demais fragmentos. Apenas *Chamaecrista ensiformis* ocorre simultaneamente entre as 10 espécies mais abundantes de cada conjunto de matas.

Tabela 5.1. Parâmetros quantitativos do componente arbóreo de diferentes fragmentos de floresta estacional do Rio Grande do Norte, onde **D1** é a densidade (indivíduo/ha) para indivíduos com diâmetro de caule a 1,3 m de altura (DAP) igual ou superior a 3,2 cm, **D2** é a densidade (indivíduo/ha) para indivíduos com DAP inferior a 10 cm, **D3** é a densidade (indivíduo/ha) para indivíduos com DAP igual ou superior a 10 cm, **H<sub>MO</sub>** é a moda da distribuição das frequências de altura (m), **H<sub>MAX</sub>** é a altura máxima (m), **d<sub>MO</sub>** é a moda da distribuição das frequências de diâmetro de caule (cm), **d<sub>MAX</sub>** é o diâmetro máximo de caule (cm), **AB<sub>TOT</sub>** é a área basal total (m<sup>2</sup>/ha), **sp** é o número de espécies observadas, **H'** é o índice de diversidade de Shannon e **J'** é o índice de equabilidade de Pielou.

<b>mata</b>	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>H<sub>MO</sub></b>	<b>H<sub>MAX</sub></b>	<b>d<sub>MO</sub></b>	<b>d<sub>MAX</sub></b>	<b>AB<sub>TOT</sub></b>	<b>sp</b>	<b>H'</b>	<b>J'</b>
Jiqui	1526	980	546	8 a 8,9	21,0	5,0 a 9,9	59,0	29,21	59	3,14	0,77
Catre	2225	1583	642	7 a 7,9	18,0	5,0 a 9,9	47,9	33,80	54	3,27	0,82
Bebo1	2403	1860	543	6 a 6,9	19,0	3,2 a 4,9	51,4	22,29	46	2,90	0,76
Bebo2	1907	1156	751	5 a 5,9	21,0	3,2 a 4,9	89,1	39,84	34	2,80	0,79
Moda1	1587	1214	373	5 a 5,9	14,5	5,0 a 9,9	46,2	15,88	56	3,19	0,79
Moda2	1924	1539	385	6 a 6,9	14,0	3,2 a 4,9	32,8	15,86	45	3,26	0,86



Tabela 5.2. Relação de famílias e espécies arbóreas com respectivos números de coleta de Luiz Antonio Cestaro para o material testemunho e densidade (indivíduo/ha) presentes nas matas do Jiqui (J) e do Catre (C) no município de Parnamirim, RN e nas matas do Bebo1 (B1), do Bebo2 (B2), do Olho d'Água1 (O1) e do Olho d'Água2 (O2) no município de Macaíba, RN. \* espécie observada na mata mas que não ocorreu nos quadrantes.

Família	Espécie	N° de coleta	Mata					
			J	C	B1	B2	O1	O2
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	01-064	-	-	5	7	-	15
	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Fr. All.	99-228	-	-	-	-	3	22
	<i>Spondias mombin</i> L.	01-027	-	-	-	-	38	-
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	99-001	*	-	5	130	-	-
Anonaceae	<i>Xylopia langsdorfiana</i> A. St.-Hil. & Tul.	99-280	*	18	-	-	-	-
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al.	99-019	*	-	-	-	-	-
Arecaceae	<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	01-062	*	-	5	-	-	*
Bignoniaceae	<i>Jacaranda duckei</i> Vattimo	99-171	5	-	-	-	12	37
	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	99-228	10	7	15	-	109	7
	<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.) Sandw.	99-251	8	11	41	-	29	15
Bombacaceae	<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K. Schum.	99-211	-	-	-	-	9	-
	<i>Eriotheca crenulaticalyx</i> A. Robyns	99-274	-	32	-	-	-	-
Boraginaceae	<i>Cordia superba</i> Cham.	99-015	28	53	5	22	-	-
Bursaceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) Gillett	01-048	-	-	-	-	23	44
	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March.	99-208	-	18	25	448	-	*
Cactaceae	<i>Brasiliopuntia brasiliensis</i> (Willd.) A. Berger	01-050	-	-	-	-	3	-
	<i>Cereus jamacuru</i> DC.	01-056	-	-	5	-	9	30
	<i>Pilosocereus pachycladus</i> F. Ritter	01-057	-	-	-	-	-	30
Capparaceae	<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L.	99-076	-	-	-	-	21	-
	<i>Capparis jacobinae</i> Moric. ex Eichl.	01-060	-	-	-	-	3	7
Cecropiaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Tréc.	99-254	*	-	5	-	-	-
Celastraceae	<i>Maytenus distichophylla</i> Mart. ex Reiss.	99-008	23	185	-	-	-	-
	<i>Maytenus erythroxyla</i> Reiss.	99-011	-	39	*	-	3	-
Chrysobalanaceae	<i>Licania littoralis</i> Warm.	99-264	-	14	-	-	-	-
	<i>Licania octandra</i> (Hoffm. ex Roem. & Schult.) Kuntze	99-220	147	296	56	181	-	-
Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	01-045	-	-	-	7	-	-
	<i>Clusia paralicola</i> G. Mariz	99-204	-	-	92	29	-	-
	<i>Symphonia globulifera</i> L.	00-050	-	-	-	22	-	-
Cochlospermaceae	<i>Cochlospermum insigne</i> A.St.-Hil.	99-200	-	-	-	-	6	22
Combretaceae	<i>Buchenavia capitata</i> Eichl.	99-190	25	4	5	7	-	*
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	99-059	-	-	5	-	-	-
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum citrifolium</i> A. St.-Hil.	99-150	23	18	178	43	-	-
	<i>Erythroxylum revolutum</i> Mart.	01-038	-	4	-	-	-	15
Euphorbiaceae	<i>Croton cf. gardnerianus</i> Baill.	00-017	-	-	10	-	-	-
	<i>Croton sonderianus</i> Müll. Arg.	00-013	-	-	-	-	3	163
	<i>Pera ferruginea</i> Müll. Arg.	01-032	2	*	-	51	-	-
Fabaceae	<i>Acacia glomerosa</i> Benth.	00-021	-	-	-	-	88	118
	<i>Anadenanthera collubrina</i> (Vell.) Brenan	01-051	-	-	-	-	*	-
	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	01-044	-	-	-	29	-	-
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vog.) J. F. Macbr.	99-021	20	28	-	-	12	-
	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	99-120	2	-	-	-	65	52
	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	99-180	10	57	36	58	-	--
	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	99-257	2	57	-	-	-	-
	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. & Tul.	99-078	-	-	-	-	38	96
	<i>Caesalpinia gardneriana</i> Benth.	01-053	-	-	-	-	44	118
	<i>Calliandra falcifera</i> Ducke	99-103	10	-	-	-	-	-
	<i>Calliandra sessilis</i> Benth.	01-030	-	-	-	-	9	*
	<i>Chamaecrista ensiformis</i> (Vell.) H. S. Irwin & Barneby	99-183	263	11	25	-	147	118
	<i>Copaifera cearensis</i> Huber ex Ducke	99-109	-	32	463	80	3	15
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	99-256	*	*	-	-	-	-
	<i>Hymenaea rubriflora</i> Ducke	99-069	*	-	-	-	-	-

Tabela 5.2. continuação...

Fabaceae	<i>Inga cylindrica</i> Mart.	01-003	5	7	-	-	-	-	-	
	<i>Inga fagifolia</i> (L.) Willd. ex Benth.	01-046	-	-	-	14	-	-	-	
	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	01-055	-	-	-	-	-	81	-	
	<i>Mimosa</i> sp.	-	-	-	10	-	3	30	-	
	<i>Piptadenia moniliformes</i> Benth.	96-013	-	-	-	-	179	185	-	
	<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	00-039	-	-	-	-	38	44	-	
	<i>Pithecolobium filamentosum</i> Benth.	00-048	-	*	10	29	-	-	-	
	<i>Pterocarpus violaceus</i> Vog.	01-047	2	4	-	-	-	-	-	
	<i>Zollernia latifolia</i> Benth.	01-066	13	25	-	*	*	-	-	
Flacourtiaceae	<i>Casearia commersoniana</i> Cambess.	99-088	-	-	-	-	3	7	-	
	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	01-052	-	-	-	-	3	-	-	
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	00-022	-	-	-	-	3	37	-	
	<i>Casearia</i> sp.	01-059	-	-	-	-	65	30	-	
	<i>Xylosma ciliatifolium</i> (Clos.) Eichl.	01-054	-	-	*	-	-	30	-	
Humiriaceae	<i>Sacoglottis mattogrossensis</i> Malme	99-174	2	7	-	-	-	-	-	
Lauraceae	<i>Ocotea duckei</i> Vattimo	00-032	23	14	-	-	-	-	-	
	<i>Ocotea gardneri</i> (Meins.) Mez	01-065	-	-	-	87	-	-	-	
Lecythidaceae	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	99-172	84	164	-	-	-	-	-	
Loganiaceae	<i>Strychnos parvifolia</i> DC.	00-042	5	4	-	-	15	15	-	
Malpighiaceae	<i>Byrsonima gardneriana</i> Juss.	99-006	-	18	97	7	79	22	-	
Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Tréc.	99-018	8	-	-	-	-	-	-	
Myrtaceae	<i>Calyptanthes dardanoi</i> Mattos	01-036	-	-	-	14	-	-	-	
	<i>Campomanesia aromatica</i> (Aubl.) Griseb.	99-262	8	-	-	-	18	111	-	
	<i>Campomanesia dichotoma</i> (O.Berg) Mattos	00-027	51	43	-	14	9	-	-	
	<i>Eugenia arenaria</i> Cambess.	99-265	53	89	-	-	-	-	-	
	<i>Eugenia lucescens</i> Niedenzu	99-218	84	200	-	-	3	37	-	
	<i>Eugenia</i> sp1	01-019	13	11	361	36	-	-	-	
	<i>Eugenia</i> sp2	99-259	5	25	5	58	47	-	-	
	<i>Eugenia</i> sp3	99-102	-	-	51	-	18	7	-	
	<i>Eugenia</i> sp4	01-017	-	-	5	43	6	-	-	
	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	00-007	2	28	-	-	-	-	-	
	<i>Myrcia guianensis</i> DC.	00-049	-	-	46	260	-	-	-	
	<i>Myrcia</i> aff. <i>guianensis</i> DC.	00-024	76	143	5	-	27	-	-	
	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	01-021	-	-	-	-	6	7	-	
	<i>Myrciaria tenella</i> O. Berg	01-067	5	-	-	-	-	-	-	
	<i>Psidium oligospermum</i> Mart.	99-182	25	4	-	-	9	-	-	
	Nyctaginaceae	<i>Guapira laxa</i> (Netto) Furlan	01-049	18	14	76	22	153	111	-
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz		01-004	10	25	-	-	-	-	-	
Ochnaceae	<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill.	01-008	8	18	87	36	-	-	-	
Olacaceae	<i>Ximenia americana</i> L.	99-242	2	4	*	-	3	-	-	
Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth & Hook.	01-034	-	4	5	7	*	-	-	
Polygonaceae	<i>Coccoloba alnifolia</i> Casar.	99-027	68	128	158	94	9	-	-	
	<i>Coccoloba cordifolia</i> Meissn.	99-117	10	11	-	-	-	-	-	
	<i>Coccoloba ramosissima</i> Wedd.	99-216	-	-	5	-	-	-	-	
Proteaceae	<i>Roupala tomentosa</i> Pohl	99-205	-	-	76	-	-	-	-	
Rhamnaceae	<i>Zizyphus joazeiro</i> Mart.	99-034	-	-	-	-	3	37	-	
Rubiaceae	<i>Alibertia sessilis</i> (Cham.) K.Schum.	99-240	13	-	*	14	*	*	-	
	<i>Alibertia</i> sp.	01-039	-	-	-	-	-	7	-	
	<i>Alseis pickelii</i> Pilger & Schmale	99-029	73	89	-	-	141	-	-	
	<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.	99-233	5	4	10	-	-	-	-	
	<i>Guettarda platypoda</i> DC.	96-049	-	-	10	7	6	30	-	
	<i>Tocayena selloana</i> (Cham. & Schdl.) K. Schum.	99-090	-	-	10	-	*	7	-	
	<i>Zanthoxylum syncarpum</i> Tul.	99-155	-	-	97	-	50	141	-	
	Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Radlk.	01-018	61	93	127	-	12	15	-
		<i>Cupania revoluta</i> Radlk.	99-189	172	61	25	36	-	-	-
Sapotaceae	<i>Manilkara salzmannii</i> (DC.) Lam	01-011	-	4	132	-	-	-	-	
	<i>Pouteria grandiflora</i> (DC.) Baehni	99-168	18	28	-	-	-	-	-	
	<i>Pradosia lactescens</i> (Vell.) Radlk.	97-144	8	46	-	-	-	-	-	
	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T. D. Penn.	01-040	-	-	-	-	-	-	7	

Tabela 5.2. continuação ...

Simaroubaceae	<i>Simaba cuneata</i> A. St.-Hil. & Tul.	99-207	25	4	-	7	-	-
	<i>Simaba trichilioides</i> A. St.-Hil.	97-156	8	-	-	7	-	-
Solanaceae	<i>Brunfelsia uniflora</i> (Pohl) D. Don	01-068	-	4	*	-	-	-
Sterculiaceae	<i>Helicteres heptandra</i> L. B. Smith	97-093	*	-	10	-	3	-
Tiliaceae	<i>Luehea ochrophylla</i> Mart.	97-100	*	21	-	-	*	-
Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	99-128	*	-	-	-	3	-
Verbenaceae	<i>Vitex rufescens</i> Juss.	99-022	8	-	-	-	-	-

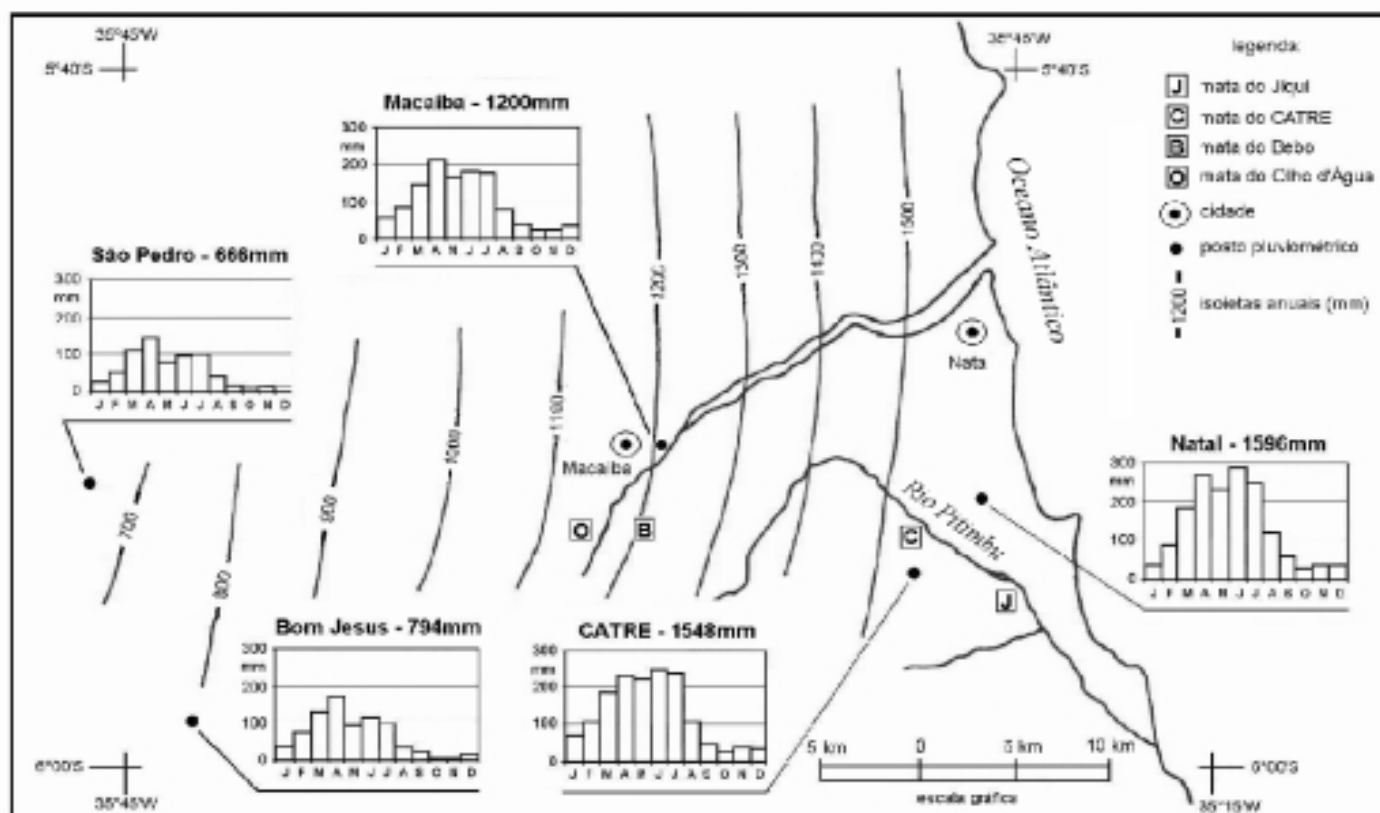


Figura 5.1. Mapa de localização das matas do Jiqui, Catre, Bebo e Olho d'Água e de distribuição espacial e temporal das precipitações na região do estudo. Organizado pelo autor a partir da folha SB.25-V-C-V, escala 1:100.000, do Ministério do Exército e dos dados pluviométricos para o período 1986-2000 fornecidos pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (posto Natal), pelo Ministério da Aeronáutica (posto Catre) e pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (postos Macaíba, Bom Jesus e São Pedro).

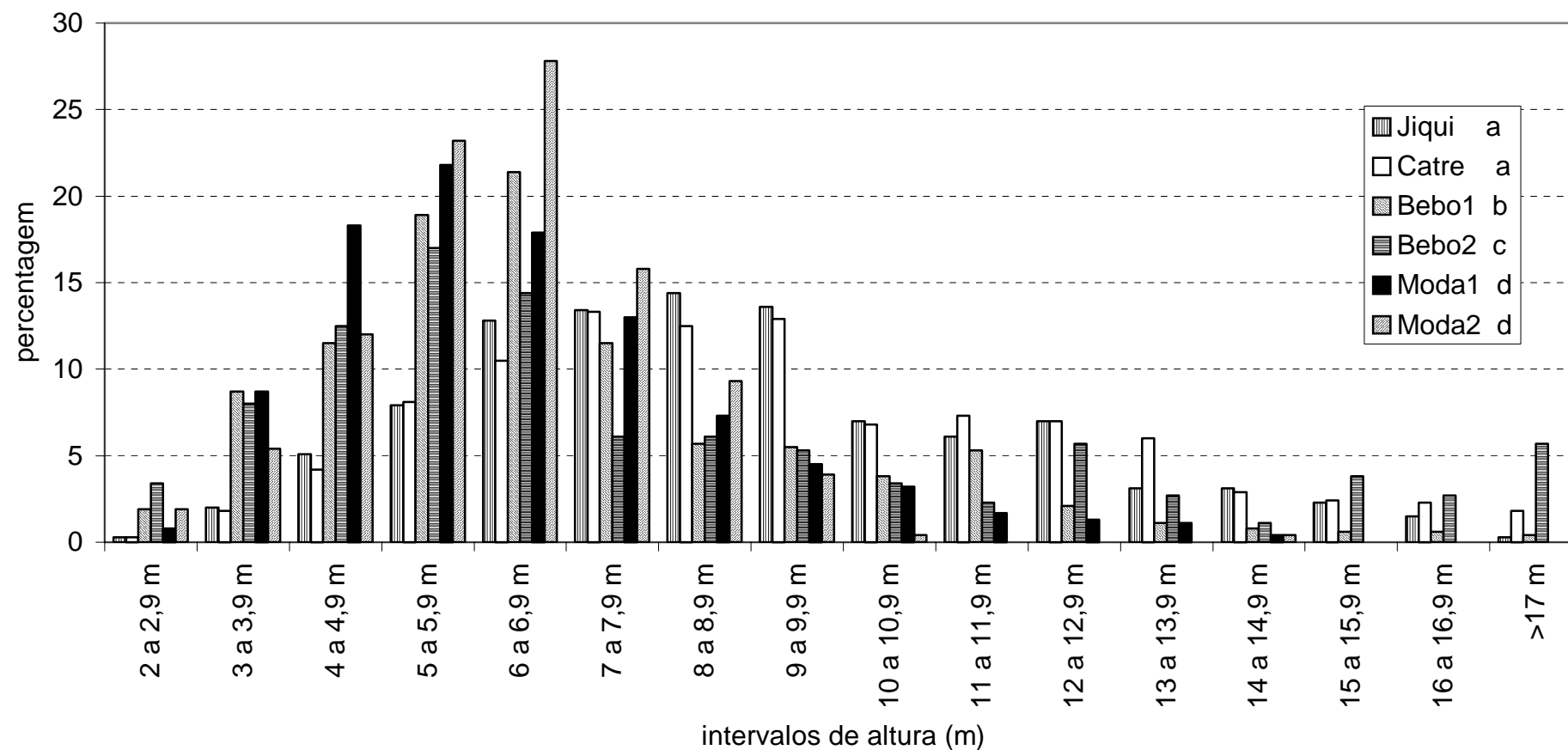


Figura 5.2. Distribuição relativa, por intervalo de altura, dos indivíduos arbóreos amostrados nas matas do Rio Grande do Norte indicadas na legenda. Matas seguidas da mesma letra na legenda apresentam distribuições de frequências iguais ( $p \geq 0,05$ ).

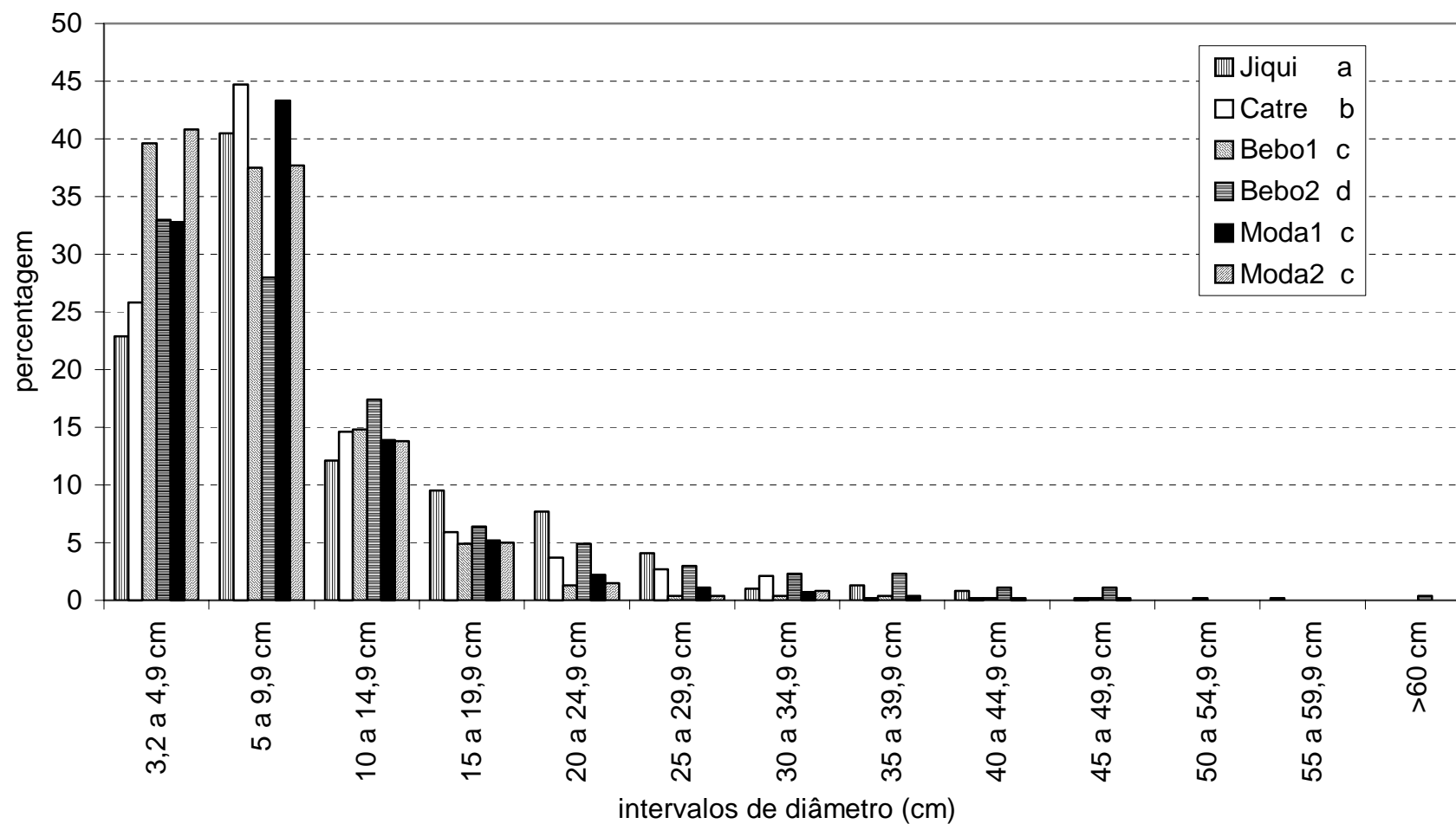


Figura 5. 3. Distribuição relativa, por intervalo de diâmetro, dos indivíduos arbóreos com diâmetro de caule a 1,3 m de altura igual ou superior a 3,2 cm amostrados nas matas do Rio Grande do Norte indicadas na legenda. Matas seguidas da mesma letra na legenda apresentam distribuições de frequências iguais ( $p \geq 0,05$ ).

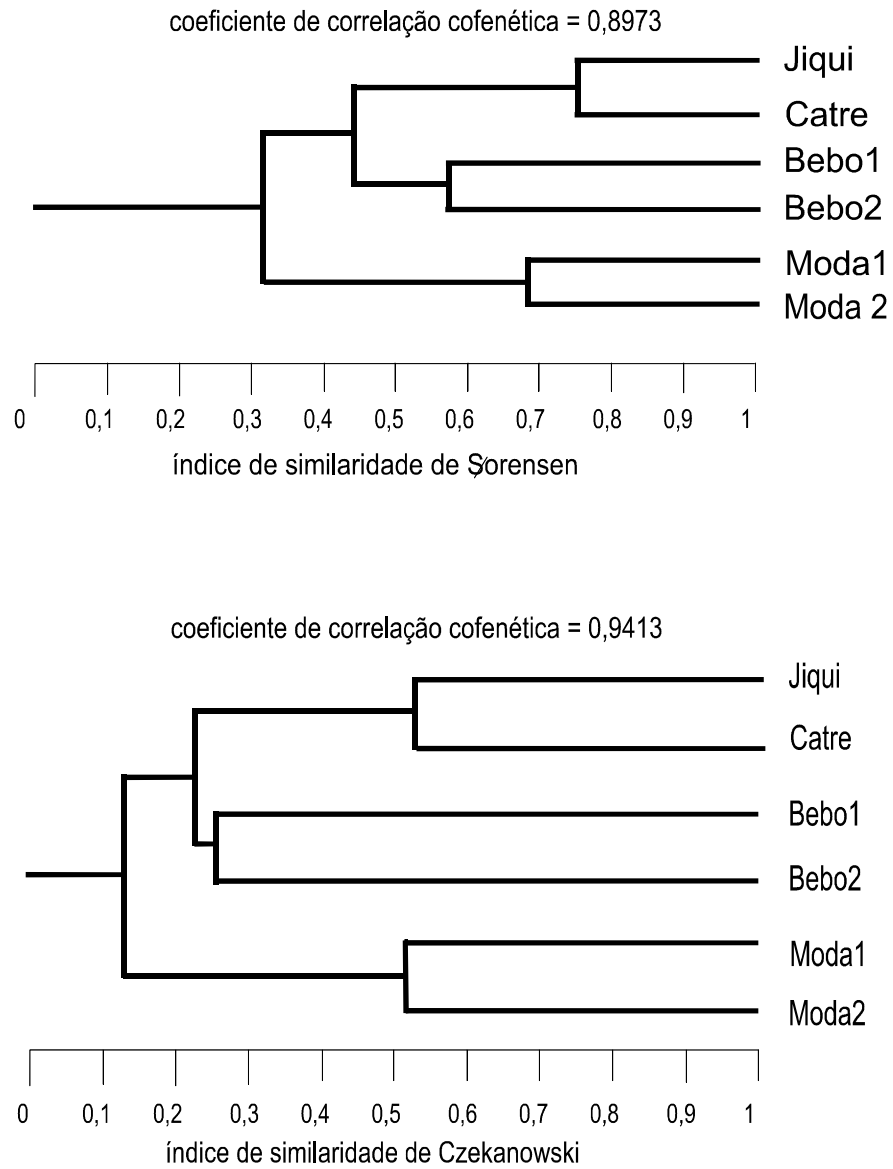


Figura 5.4. Dendrogramas (UPGMA) agrupando levantamentos realizados em seis matas do rio Grande do Norte, a partir dos índices de similaridade de Sørensen e de Czekanowski

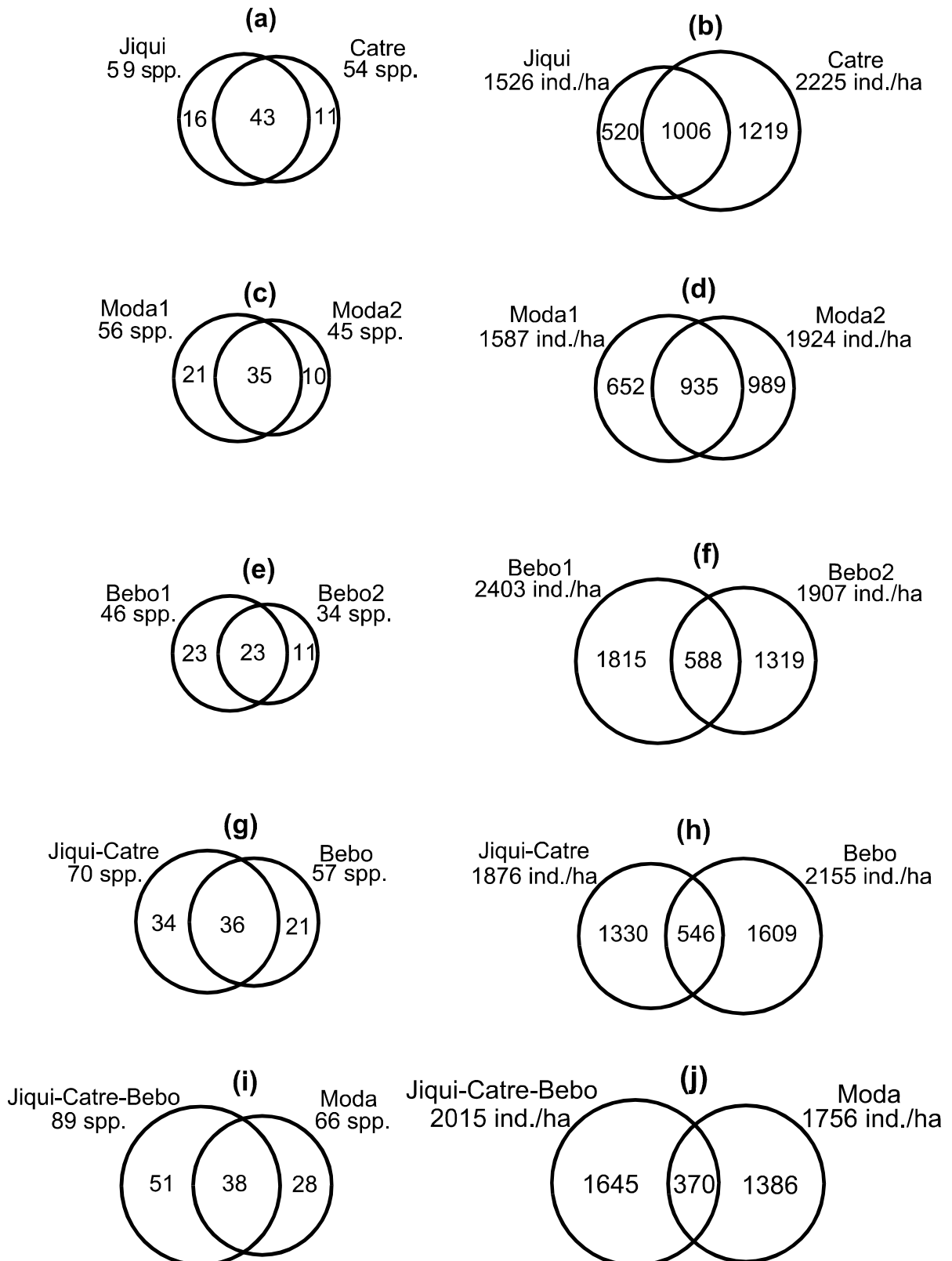


Figura 5.5. Diagramas de Venn relacionando riqueza de espécies e densidade de árvores entre seis matas e grupos de matas do rio Grande do Norte.



## DISCUSSÃO

As características estruturais observadas nas matas em análise sugerem um gradiente de exuberância associado a diversos parâmetros. Jiqui e Catre apresentam distribuições de altura e de diâmetro de caule e área basal total semelhantes, podendo ser consideradas variações de uma mesma estrutura arbórea, enquanto Bebo2 destaca-se pelos valores mais elevados de área basal total e densidade de indivíduos com  $DAP \geq 10$  cm. Bebo1, Moda1 e Moda2 são as matas menos exuberantes, sendo que Bebo1 destaca-se por apresentar uma área basal maior em função da maior densidade e também uma maior proporção de indivíduos mais altos. Moda1 e Moda2 são muito semelhantes entre si, apresentando praticamente os mesmos valores de área basal total e os mesmos padrões de distribuição das frequências de altura e de diâmetro de suas árvores, sendo que a menor densidade de árvores em Moda1 é compensada pela maior proporção de indivíduos mais grossos. A posição topograficamente inferior de Moda2 não produz diferenças estruturais marcantes. Assim, Moda1 e Moda2 podem ser consideradas, em termos estruturais, como uma unidade florestal.

A mesma hierarquia estabelecida entre as matas a partir dos dados estruturais pode ser considerada para a biomassa florestal. A estreita relação entre área basal total e densidade de indivíduos com  $DAP \geq 10$  cm encontrada entre as matas (coeficiente de correlação de Pearson = 0,97) é um indicativo nessa direção, visto que os troncos respondem pela maior proporção da biomassa em florestas tropicais (Golley et al., 1978; Rugani, Schlittler & Carvalho, 1997). Assim, Bebo2 provavelmente é a mata com maior biomassa, seguida por Catre e Jiqui, com biomassas próximas. Na seqüência está Bebo1 e por fim, com biomassas menores e muito próximas, Moda1 e Moda2.

A produção e o acúmulo de biomassa e a altura das plantas de uma comunidade vegetal estão diretamente relacionadas com a temperatura do ar e com a quantidade de precipitação (Grace, 1997). Sob condições térmicas semelhantes, portanto, sistemas tropicais mais produtivos e com maior biomassa serão aqueles que receberem maior oferta de água, indicando que a hierarquia estabelecida para as matas em análise, segundo a estrutura e a biomassa, parece estar diretamente relacionada com a oferta de água nos sistemas.

Bebo2, embora esteja sob as mesmas condições climáticas de Bebo1, Moda1 e Moda2, ocorre sobre um solo que apresenta drenagem imperfeita e está sujeita a um menor período de estresse hídrico dentre as matas analisadas. Essa condição é constatada pelo menor grau de deciduidade da mata (capítulo 4). Jiqui e Catre, embora ocorram sob as maiores precipitações anuais da área, apresentam solos arenosos bem drenados, estando sujeitas a um período climática e edaficamente seco, o que é evidenciado pela vegetação semidecídua (capítulos 1 e

2). O solo de Bebo1, com uma camada mais adensada a partir de 60 cm de profundidade, provavelmente apresenta restrições ao desenvolvimento radicular da vegetação e mantém água disponível por um período mais prolongado do que a estação chuvosa possibilita, razões prováveis da alta densidade de árvores, sobretudo de indivíduos mais finos (DAP < 10 cm). Moda1 e Moda2 estão acentadas sobre solos profundos e bem drenados, não oferecendo restrições à percolação de água. Assim, a disponibilidade hídrica para a vegetação é ditada diretamente pelo regime pluvial em Jiqui, Catre, Moda1 e Moda2 e indiretamente pelas condições edáficas em Bebo1 e Bebo2.

O gradiente de altura das árvores das matas associado à disponibilidade hídrica pode ser observado também ao longo do litoral em direção sul. Jiqui e Catre revelaram-se mais baixas do que as matas localizadas mais ao sul, em João Pessoa, PB e Recife, PE, seguindo um gradiente igualmente crescente de precipitações (Nimer, 1972; Salgado, Jordy-Filho & Cardoso-Gonçalves, 1981; Guedes, 1992; Barbosa, 1996).

O gradiente estrutural observado entre as áreas analisadas se mantém em relação aos componentes florísticos, com exceção de Bebo2, que se une primeiro a Bebo1 e posteriormente a Jiqui e Catre.

Jiqui, Catre, Bebo1 e Bebo2 apresentam entre suas espécies mais abundantes elementos que ocorrem preferencialmente nas matas pluviais, sobretudo ao longo do litoral, como por exemplo, *Alseis pickelii*, *Chamaecrista ensiformis*, *Coccoloba alnifolia*, *Lecythis pisonis*, *Maytenus distichophylla*, *Ocotea gardneri* e também espécies que se estendem pelas matas de galeria dos Cerrados, como por exemplo, *Allophylus edulis*, *Cupania revoluta*, *Erythroxylum citrifolium*, *Licania octandra*, *Protium heptaphyllum* e *Tapirira guianensis* (Rodrigues & Nave, 2000; capítulo 2). É interessante ressaltar que nessas matas ocorrem poucas espécies que se estendem pelas Caatingas, destacando *Bauhinia cheilantha*, *Cereus jamacuru*, *Erythroxylum revolutum* e *Guapira laxa* (capítulo 4), todas com baixa densidade, com exceção de *Guapira laxa*, a única onipresente. Segundo Furlan (1996) essa espécie é comum tanto nas Caatingas como nas restingas do nordeste do Brasil.

As espécies mais abundantes em Moda estão ligadas sobretudo a ambientes mais secos como nas Caatingas, podendo ser citadas: *Acacia glomerosa*, *Bauhinia cheilantha*, *Caesalpinia gardneriana*, *Croton sonderianus* e *Piptadenia moniliformis* (capítulo 3). Merece destaque a presença de *Ceiba glaziovii*, *Piptadenia stipulacea* e *Zanthoxylum syncarpum*, espécies características da transição entre as províncias Atlântica e das Caatingas (capítulo 3).

As particularidades florísticas de Jiqui, Catre, Bebo1 e Bebo2 permitem classificar fitogeograficamente essas matas em três grupos. O primeiro deles, formado por Catre e Jiqui, apresenta a maior parte de suas espécies distribuindo-se preferencialmente pelas matas

costeiras, podendo ser citadas dentre as mais abundantes *Alseis pickelii*, *Chamaecrista ensiformis*, *Eugenia arenaria*, *Lecythis pisonis* e *Maytenus distichophylla*. Características da província Atlântica e que dentre as matas estudadas ocorrem somente nessas duas áreas são *Caesalpinia echinata*, *Calliandra falcifera*, *Eriotheca crenulaticalyx*, *Hymenaea rubriflora*, *Licania littoralis*, *Pouteria grandiflora*, *Pradosia lactescens* e *Pterocarpus violaceus* (capítulos 1 e 2). Um segundo grupo é formado apenas por Bebo1, cujas espécies mais abundantes apresentam uma distribuição mais ampla, estendendo-se também pelas matas de galeria dos Cerrados, como *Allophylus edulis*, *Byrsonima gardneriana*, *Erythroxylum citrifolium* e *Ouratea hexasperma*, inclusive com espécies características dos Cerrados como *Curatella americana* e *Roupala tomentosa* e das savanas de tabuleiro do nordeste do Brasil como *Clusia paralicola* e *Manilkara salzmannii* (Mariz & Leal, 1972; Pennington, 1990; Ratter et al., 2000; Rodrigues & Nave, 2000, capítulo 2). Um terceiro grupo é formado somente por Bebo2 que apresenta entre suas espécies mais abundantes apenas uma espécie característica das florestas costeiras (*Ocotea gardneri*) e várias espécies de ampla distribuição pelas florestas pluviais neotropicais, como *Protium heptaphyllum* e *Tapirira guianensis*. Várias espécies exclusivas desse grupo estão associadas a ambientes mais úmidos, geralmente matas de galeria e áreas deprimidas do relevo, como *Andira fraxinifolia*, *Calophyllum brasiliense*, *Calypttranthes dardanoi*, *Inga fagifolia* e *Symphonia globulifera* (capítulo 3).

Algumas espécies destacam-se em função da presença ou da ausência nas matas, evidenciando preferências ambientais muito provavelmente relacionadas às condições hídricas do solo. Algumas espécies por estarem ausentes apenas em Bebo2, o ambiente mais úmido, parecem não tolerar excesso de água no solo e suas conseqüências, destacando-se *Allophylus edulis*, *Chamaecrista ensiformis*, *Tabebuia impetiginosa* e *Tabebuia roseo-alba*. Outras espécies, por não ocorrerem apenas em Moda, parecem não tolerar períodos secos muito prolongados, como é o caso de *Bowdichia virgilioides*, *Cupania revoluta*, *Erythroxylum citrifolium*, *Eugenia* sp1, *Licania octandra* e *Ouratea hexasperma*. Algumas espécies associadas preferencialmente às matas costeiras na área de estudo parecem ter uma tolerância maior à seca, estendendo seus limites de distribuição para oeste em direção às Caatingas e sendo relativamente bem representadas na floresta decídua, como é o caso de *Allophylus edulis*, *Alseis pickelii*, *Campomanesia dichotoma*, *Chamaecrista ensiformis*, *Coccoloba alnifolia*, *Eugenia lucescens* e *Eugenia* sp2.

Em termos florísticos é razoável incluir Jiqui, Catre, Bebo1 e Bebo2 na província Atlântica, visto que apresentam grande proporção de espécies associadas a essa província fitogeográfica. Moda1 e Moda2, classificadas como Floresta Estacional Decidual de Terras Baixas, foi considerada por Cestaro (capítulo 3) como um tipo florestal de transição entre as

florestas atlânticas e as Caatingas. A deciduidade acentuada, o menor porte das árvores, os diâmetros de caule mais reduzidos, a área basal total menor, o número relativamente elevado de espécies, a abundância em indivíduos de várias espécies preferenciais das Caatingas, a presença de algumas espécies exclusivas e a estação seca mais pronunciada corroboram essa classificação. Seu caráter transicional provavelmente resulta tanto do sucesso adaptativo às condições climáticas das várias espécies das Caatingas, estabelecidas abundantemente na área, como da habilidade competitiva das espécies das florestas pluviais, que participam da comunidade com um grande número de espécies, embora não sejam tão abundantes.

Para as quatro áreas classificadas como Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas foram observadas 89 espécies arbóreas. Essa riqueza de espécies é menor do que aquela observada nas matas litorâneas mais ao sul. Barbosa (1996) registrou 100 espécies entre árvores e arvoretas para a mata do Buraquinho em João Pessoa, PB, enquanto Siqueira (1997) identificou 103 espécies de árvores com DAP  $\geq 5$  cm para a mata do Zumbi, no litoral sul de Pernambuco. A maior riqueza de espécies em direção sul provavelmente está relacionada com as precipitações que aumentam no mesmo sentido (Nimer, 1972).

Os valores de  $H'$  obtidos para as áreas não guardam relação direta com a riqueza de espécies (Tabela 5.2). A interpretação desses valores, entretanto, merece atenção, visto que a diversidade de uma comunidade vegetal está relacionada tanto com a riqueza de espécies quanto com as proporções com que os indivíduos estão distribuídos entre as espécies (Ludwig & Reynolds, 1988). A reunião dessas duas informações num único índice causa dificuldades de interpretação, sendo recomendável que a análise leve em conta não apenas o índice de diversidade, mas também o índice de equabilidade correspondente (Pielou, 1975). Moda2, mesmo com uma das menores riquezas de espécies, apresenta o maior valor de equabilidade em função da distribuição mais equilibrada dos indivíduos entre as espécies da comunidade, o que resulta em um  $H'$  relativamente alto. Situação semelhante é observada para o Catre. Jiqui apresenta uma diversidade média, em função principalmente da riqueza de espécies, visto que existe uma proporção relativamente alta de indivíduos distribuídos entre poucas espécies, o que é sinalizado pelo relativamente baixo valor de  $J'$ . Bebo1 e Bebo2 apresentam os menores valores de  $H'$  devido à baixa riqueza de espécies e à acentuada concentração de indivíduos entre poucas espécies. Condições edáficas bastante particulares e restritivas parecem orientar a riqueza de espécies em Bebo2, visto que ambientes periodicamente encharcados podem se tornar anóxicos, aos quais muitas espécies não resistem (Crawley, 1997).

Begon, Harper & Townsend (1990) consideram que comunidades complexas e frágeis estão associadas a ambientes estáveis, enquanto comunidades simples e robustas, a ambientes variáveis e imprevisíveis. A complexidade de uma comunidade está associada à riqueza de

espécies e à sustentabilidade das populações dessas espécies. Esta última condição depende de estoques satisfatórios de indivíduos, o que pode ser avaliado pela equabilidade. Assim, comunidades com grande riqueza de espécies e altos valores de  $H'$  e  $J'$  provavelmente estarão associadas a ambientes mais estáveis. Neste sentido, dentre as matas analisadas, Catre pode ser considerada relativamente mais complexa, enquanto Bebo1 e Bebo2, as menos complexas.

As condições sob as quais ocorrem Catre e Jiqui caracterizam os ambientes florestais mais recorrentes na paisagem regional, em termos climáticos, edáficos e geomorfológicos, o que pode ter provocado a adaptação de um maior número de espécies e conseqüentemente produzir comunidades mais complexas e estáveis. Bebo1 e Bebo2, embora ocorram juntas na paisagem, apresentam características edáficas particulares, indicando condições ambientais restritivas e distintas entre si e em relação a Catre e Jiqui. Desta forma, provavelmente, são mais suscetíveis às irregularidades pluviiais características da região, o que restringe o número de espécies adaptadas. As duas comunidades provavelmente constituem fácies extremas da Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas na região.

Os diagramas de Venn indicam que, em termos de pressão de povoamento, provavelmente as matas semidecíduas de solos profundos exerçam maior influência sobre as matas semidecíduas de solos mais limitantes do que o inverso. Catre e Jiqui estão mais próximas do litoral, apresentam estruturas muito semelhantes e ocorrem sobre solos arenosos profundos e pobres em nutrientes, sob um regime climático com estação seca em torno de quatro a cinco meses. Supõe-se que este seja o ambiente típico da Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas na região. As áreas de vertente, sob processo erosivo mais intenso e com uma camada de solo relativamente delgada, como em Bebo1, provavelmente apresentam uma distribuição mais restrita na paisagem. Sua vegetação florestal possivelmente é mais dependente das condições edáficas do que do regime pluvial propriamente, numa condição de transição para a vegetação savânica, a qual ocupa grande parte dos tabuleiros costeiros do nordeste do Brasil (Salgado, Jody-Filho & Cardoso-Gonçalves, 1981; Fernandes, 1998). Matas como Bebo2 provavelmente apresentam distribuição restrita às bordas inferiores das áreas de relevo deprimido e aos vales dos rios.

A transição entre comunidades vegetais pode ocorrer de forma gradual (ecoclina), abrupta (ecótono) ou em mosaico, cada qual relacionada com variações ambientais particulares (Kent et al., 1997).

O contato da província Atlântica com as Caatingas na área estudada envolve os três tipos de áreas transicionais. A transição gradual envolvendo a Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas típica acompanha mudanças ambientais relativamente lentas e gradativas e ocorre no sentido sul-norte a partir da Floresta Ombrófila Densa de Terras

Baixas. Localizada entre Alagoas e Pernambuco essa floresta apresenta as maiores exuberância e diversidade regional (Prance, 1982, 1987). A transição abrupta a partir das florestas semidecíduas envolve mudanças ambientais rápidas e ocorre no sentido leste-oeste, sendo a Floresta Estacional Decidual de Terras Baixas sua representante. Bebo1 e Bebo2 também podem ser consideradas como vegetação de transição abrupta, adaptadas sobretudo às condições topográficas. Todos os tipos de vegetação aqui analisados quando contextualizados espacialmente formam um intrincado mosaico de transição entre as províncias Atlântica, das Caatingas e dos Cerrados, o qual é representado esquematicamente na Figura 5.6.

A diversidade de comunidades florestais, observada em espaço relativamente restrito, aponta para a realização de estudos mais abrangentes que permitam não apenas detectar modelos fitogeográficos e ecológicos regionais, mas também identificar padrões espaciais envolvidos na interação vegetação-ambiente, subsidiando, assim, as ações envolvidas na construção da paisagem.

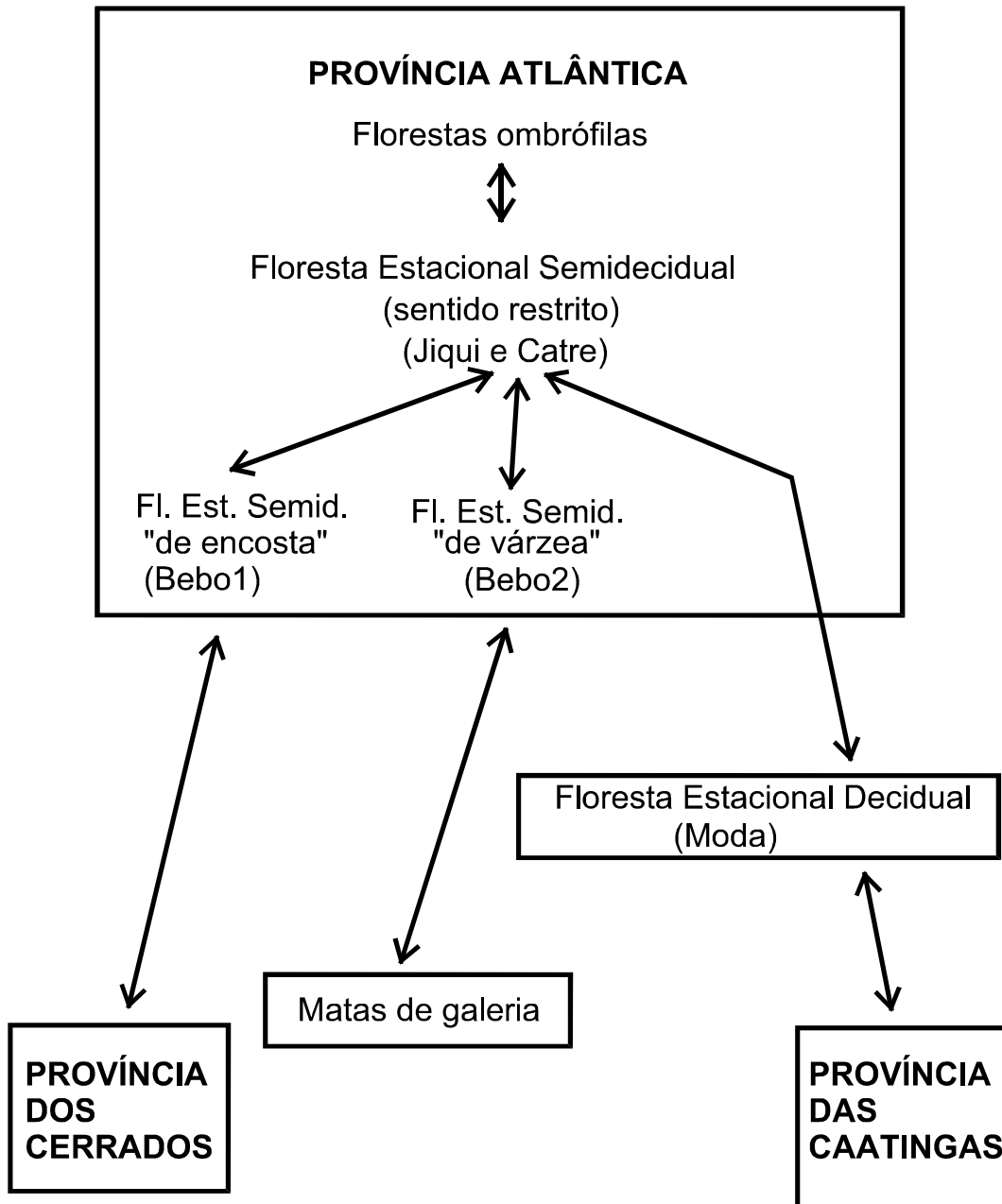


Figura 5.6. Modelo de possíveis relações entre florestas de diferentes províncias fitogeográficas no Rio Grande do Norte baseado nos estudos realizados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE-LIMA, D. de 1960 Estudos fitogeográficos de Pernambuco. **Arq. Inst. Pesq. Agron.**, Recife, v. 5, p. 305-341.
- ANDRADE-LIMA, D. de 1981 The caatingas dominium. **Revta brasil. Bot.**, v. 4, p. 149-163.
- BARBOSA, M. R. de V. 1996 **Estudo florístico e fitossociológico da mata do Buraquinho, remanescente de mata atlântica em João Pessoa, PB.** 135 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- BEGON, M.; HARPER, J. L.; TOWNSEND, C. R. 1996 **Ecology: Individuals, Populations and Communities.** 2nd. ed. Massachusetts: Blackwell. 1068 p.
- CRAWLEY, J. 1997 Life story and environment. In: CRAWLEY, M. J. (Ed.) **Plant ecology.** 2nd. ed. London: Blackwell. p. 73-131.
- FERNANDES, A. 1998 **Fitogeografia brasileira.** Fortaleza: Multigraf. 339 p.
- FURLAN, A. 1996 **A Tribo Pisonieae (Nyctaginaceae) no Brasil.** 359 f. Tese (Doutorado em Ciências, área Botânica) – Universidade de São Paulo, São Paulo.
- GOLLEY, F. B. et al. 1978 **Ciclagem de minerais em um ecossistema de floresta tropical úmida.** São Paulo: EPE, Ed. da Universidade de São Paulo. 256 p.
- GONÇALVES, L. M. C.; ORLANDI, R. P. 1983 Vegetação: As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. In: BRASIL. PROJETO RADAMBRASIL. **Folhas SC. 24/25 Aracajú/Recife.** Rio de Janeiro: Projeto RADAMBRASIL. p. 573-652. (sér. Levantamento de Recursos Naturais, v. 30).
- GRACE, J. 1997 Plant water relations. In: CRAWLEY, M. J. (Ed.) **Plant ecology.** 2nd. ed. London: Blackwell. p. 28-50.
- GUEDES, M. L. S. 1992 **Estudo florístico e fitossociológico de um trecho da reserva ecológica da Mata de Dois Irmãos, Recife-Pernambuco.** 219 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.



HUECK, K.; SEIBERT, P. 1981 **Vegetationskarte von Südamerika**. 2nd. ed. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag. 90 p.+ mapa.

IBGE 1992 **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: CDDI. 92 p. (sér. Manuais Técnicos de Geociências, n. 1)

IBGE. 1993 **Mapa de vegetação do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE. 1 mapa, color., 108x90 cm. Escala 1:5.000.000.

JACOMINE, P. K. T. et al. 1971 **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do estado do Rio Grande do Norte**. SUDENE/Divisão de Pesquisa Pedológica, Recife, v. 1, 531 p. (sér. Boletim Técnico, n. 21; sér. Pedologia, n. 9)

KENT, M.; COKER, P. 1994 **Vegetation description and analysis: A practical Approach**. Chichester: John Wiley & Sons. 363 p.

KENT, M. et al. 1997 Landscape and plant community boundaries in biogeography. **Progress in Physical Geography**, v. 1 p. 315-353.

LUDWIG, J. A.; REYNOLDS, J. F. 1988 **Statistical ecology: A primer on methods and computing**. New York: John Wiley & Sons. 337 p.

MARIZ, G.; LEAL, F. B. 1972 *Clusia paralicola* G. Mariz, nova espécie de Gutífera de Pernambuco. **Rev. Brasil. Biol.**, v. 32, p. 41-43.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. 1974 **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons. 574 p.

NIMER, E. 1972 Climatologia da região Nordeste. **R. bras. Geogr.**, v. 34, p. 3-51.

OLIVEIRA, Z. L. de et al. 2001 Levantamento florístico e fitossociológico de um trecho de mata atlântica na Estação Florestal Experimental de Nísia Floresta, RN. **Brasil Florestal**, v. XX, n.71, p. 22-29.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A.L. 2000 Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica**, v. 32, p.793-810.

PENNINGTON, T. D. 1990 Sapotaceae. **Flora Neotropica**, v. 52, p. 1-770.

PIELOU, E. C. 1975 **Ecological diversity**. New York: John Wiley & Sons. 165 p.

PRADO, D. E.; GIBBS, P. E. 1993 Pattern of species distributions in the dry seasonal forests of South America. **Ann. Missouri Bot. Gard.**, v. 80, p. 902-927.

PRANCE, G. T. 1982 Forest refuges: evidence from woody angiosperms. In: PRANCE, G. T. (Ed.) **Biological diversification in the tropics**. New York: Columbia University Press. p. 137-158.

PRANCE, G. T. 1987 Biogeography of neotropical plants. In: WHITMORE, T. C.; PRANCE, G. T. (Ed.s) **Biogeography and quaternary history in tropical America**. Oxford: Clarendon Press. p. 46-65.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. 2001 **Biologia da conservação**. Londrina: E. Rodrigues. 328 p.

RATISBONA, L. R. 1976 The climate of Brazil In: SCHWERDTFEGER, W. (Ed.) **Climates of Central and South America**. Amsterdam: Elsevier. p. 219-293. (ser. World Survey of Climatology, v. 12)

RATTER, J. A. et al. 2000 Estudo preliminar da distribuição das espécies lenhosas da fitofisionomia cerrado sentido restrito nos estados compreendidos pelo bioma cerrado. **B. Herb. Ezechias Paulo Heringer**, v. 5, p. 5-43.

RIZZINI, C. T. 1979 **Tratado de fitogeografia do Brasil: Aspectos sociológicos e florísticos**. São Paulo: HUCITEC. vol. 2. 374 p.

RODRIGUES, R. R.; NAVE, A. G. 2000 Heterogeneidade florística das matas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. de F. (Ed.s) **Matas ciliares: Conservação e recuperação**. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, Fapesp. p. 45-71.

RUGANI, C. A.; SCHLITTLER, F. H. M.; CARVALHO, J. B. 1997 Biomassa e estoque de nutrientes nos vários compartimentos de uma floresta secundária de terra firme em Manaus-AM. **Naturalia**, v. 22, p.103-113.

SALGADO, O. A.; JORDY-FILHO, S.; CARDOSO-GONÇALVES, L. M. 1981 Vegetação: As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos; Estudo fitogeográfico. In: BRASIL. PROJETO RADAMBRASIL. **Folhas SB. 24/25 Jaguaribe/Natal**. Rio de Janeiro: Projeto RADAMBRASIL. p. 485-544. (sér. Levantamento de Recursos Naturais, v. 23)

SCUDELLER, V. V.; MARTINS, F. R.; SHEPHERD, G. J. 2001 Distribution and abundance of arboreal species in the atlantic ombrophyllous dense forest in Southeastern Brazil. **Plant Ecology**, v. 152, p. 185-199.

SIQUEIRA, D. R. 1997 **Estudo florístico e fitossociológico de um trecho da mata do Zumbi, Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco**. 88 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

SOUZA, C. G. et al. 1981 Pedologia – Levantamento exploratório de solos. In: BRASIL. PROJETO RADAMBRASIL. **Folhas SB. 24/25 Jaguaribe/Natal**. Rio de Janeiro: Projeto RADAMBRASIL. p.485-544. (sér. Levantamento de Recursos Naturais, v. 23)

TRINDADE, A. 1991 **Estudo florístico e fitossociológico do estrato arbustivo-arbóreo de um trecho de floresta arenícola costeira do Parque Estadual das Dunas, Natal (RN)**. 168 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

ZAR, J. 1999 **Biostatistical analysis**. 4th. Ed. Upper Saddle River: Prentice Hall. 620 p.

## CONCLUSÕES

O critério de inclusão, nos levantamentos, apenas de indivíduos com perímetro de caule a 1,3 m de altura igual ou superior a 10 cm mostrou-se satisfatório para a avaliação estrutural de todas as áreas, envolvendo um conjunto significativo de árvores geralmente não consideradas na maioria dos levantamentos fitossociológicos. Permitiu também comparar de maneira mais consistente a estrutura das matas.

Para a caracterização florística, o critério de inclusão de indivíduos adotado mostrou-se satisfatório, sobretudo para as áreas de floresta decídua (Olho d'Água) e para a floresta semidecídua menos exuberante (Bebo1), onde uma grande proporção de espécies ocorre com indivíduos de menor porte. A utilização de um critério mais restritivo, por exemplo perímetro igual ou superior a 15,7 cm, comprometeria a avaliação florística das matas.

Os fragmentos florestais ocorrem sobre solos arenosos, pobres em nutrientes e relativamente profundos, obtendo, sobretudo nas florestas semidecíduas, seu suporte nutricional na matéria orgânica da camada superficial do solo.

Os fragmentos florestais mostraram-se com riqueza e diversidade médias, com poucas espécies destacando-se em número de indivíduos e em área basal. No total foram registradas 117 espécies arbóreas; riqueza esta que é menor do que aquela observada em matas costeiras mais ao sul, com as quais compartilha menor número de espécies à medida que se distancia.

Os quatro fragmentos florestais analisados, apesar de ocorrerem numa área relativamente pequena, apresentam diferenças estruturais e florísticas que permitiram distinguí-los em um tipo de floresta decídua e três diferentes tipos de floresta semidecídua, a saber, a floresta semidecídua no seu sentido estrito, um tipo de floresta semidecídua com características de transição para a vegetação savânica de tabuleiro e outro com características de matas de galeria ou de transição para essas.

A maior parte das espécies das florestas semidecíduas pertence à província fitogeográfica Atlântica, embora haja a participação importante de espécies de ampla distribuição pelas florestas neotropicais e pelos Cerrados. A participação de espécies das Caatingas na composição dessas matas é inexpressiva.

A floresta decídua é considerada como uma floresta de transição entre as províncias Atlântica e das Caatingas, apresentando várias espécies associadas aos Cerrados e a outros tipos de matas secas neotropicais.

O gradiente pluvial mostrou-se como o principal fator a determinar a transição da floresta semidecídua para a floresta decídua, enquanto as características edáficas e geomorfológicas são responsáveis pela distinção entre as florestas semidecíduas.

As matas do Jiqui e do Catre são semelhantes estrutural e floristicamente e foram consideradas como representantes mais expressivos da Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas na região estudada.

A mata do Bebo apresenta marcantes diferenças estruturais e florísticas internas, diferenças essas determinadas sobretudo pelas particularidades edáficas associadas ao relevo. Um dos trechos, associado a topos e encostas superiores de vertentes e solos com camada de impedimento subsuperficial relativamente raso, foi considerado como um tipo de vegetação de transição. Provavelmente ocorre na paisagem como uma transição abrupta para a vegetação savânica dos tabuleiros costeiros, a partir de matas úmidas topograficamente mais baixas no relevo ou de florestas semidecíduas, mais altas. O outro trecho de mata foi associado com as porções mais deprimidas do relevo e com várzeas de rios e açudes, como transição para ou como mata de galeria.

A mata do Olho d'Água revelou-se exemplo da Floresta Estacional Decidual das Terras Baixas na região estudada. A presença de espécies típicas de matas secas, como *Ceiba glaziovii*, *Piptadenia stipulacea* e *Zanthoxylum syncarpum*, associada às características estruturais permitiram distingui-la das florestas semidecíduas, sendo considerada como vegetação de transição abrupta entre as províncias Atlântica e das Caatingas em função da proporção equilibrada entre elementos das duas províncias.

A mata do Olho d'Água apresentou estrutura semelhante nos dois trechos analisados, ficando as diferenças florísticas associadas ao solo e ao relevo, com as espécies mais características de matas secas ocorrendo sobretudo nas porções mais elevadas do relevo e as espécies associadas às Caatingas ocorrendo nas porções topograficamente mais baixas, onde o solo é superficialmente mais fértil.

A estrutura das matas em relação à altura e à área basal segue um gradiente de disponibilidade hídrica associada às condições edáficas, de maneira que as florestas semidecíduas mais próximas à costa e das áreas menos drenadas apresentam maior exuberância que as florestas semidecíduas que ocorrem sobre solos menos profundos, e essas, maior exuberância que a floresta decídua.

As matas agrupadas em florestas semidecíduas e florestas decíduas apresentam-se regionalmente como vegetação de transição. As florestas semidecíduas mais próximas do litoral, ocorrendo sobre solos arenosos, profundos e bem drenados, são mais homogêneas e constituem parte de uma ecoclina na transição entre as florestas ombrófilas e as florestas decíduas. Essas também apresentam homogeneidade estrutural interna e comportam-se como ecótono, numa transição abrupta para as Caatingas.

As matas analisadas são o produto da forte influência regional das províncias fitogeográficas Atlântica, das Caatingas e dos Cerrados e constituem parte de um complexo mosaico vegetacional regional determinado tanto pelas condições pluviais quanto pelas características edáficas.

## PERSPECTIVAS

Os resultados e conclusões obtidos a partir deste estudo suscitam novas linhas de ação tanto investigativas quanto de gestão ambiental.

Vários temas de pesquisa merecem atenção dentro de inúmeros campos de pesquisa envolvendo as comunidades vegetais locais. Na fitogeografia certamente trarão grandes contribuições estudos objetivando analisar:

- a possível conectividade pretérita e atual entre as florestas atlânticas e amazônicas através da “ponte nordeste” sugerida por Bigarella, Andrade-Lima & Riehs (1975 – ver referência bibliográfica na Introdução Geral) e observada para várias espécies a partir de suas áreas de distribuição;
- a intensidade da participação das espécies dos Cerrados na vegetação regional, fornecendo subsídios tanto para melhor compreendermos a dinâmica atual das interações entre as províncias fitogeográficas Atlântica, das Caatingas e dos Cerrados, como também para aprimorarmos o modelo da dinâmica de ocupação dos espaços sul-americanos pela vegetação durante o último período glacial proposto por Ab’Saber (1977 – ver referência bibliográfica na Introdução Geral);
- a vegetação que ocorre sobre solos arenosos na porção norte do Rio Grande do Norte como subsídio para melhor compreendermos os mecanismos de transição entre as províncias Atlântica e das Caatingas.

Em ecologia vegetal vários estudos se fazem necessários, não apenas envolvendo florestas mas também as savanas de tabuleiro muito pouco estudadas na região. Dentre os estudos mais relevantes destacam-se aqueles objetivando investigar:

- a ciclagem de nutrientes e as interações solo-vegetação visando estabelecer padrões para as florestas oligotróficas da região e o papel das espécies nos processos;
- a dinâmica populacional de espécies importantes ou em perigo de extinção, como *Caesalpinia echinata*, *Eriotheca crenulaticalyx* e *Chamaecrista ensiformis*;
- as matas de galeria visando conhecer suas relações fitogeográficas e as espécies importantes para a recuperação e conservação das várzeas da região;

São essenciais a realização de levantamentos florísticos e a coleta intensa de material botânico, pois muito pouco foi coletado não apenas nas matas mas em toda a vegetação potiguar, o que resultou em baixa representação de seus elementos nos herbários e quase nulas as citações em estudos taxonômicos e floras.

Estudos em ecologia da paisagem são necessários, sobretudo visando identificar e avaliar a conectividade entre os fragmentos florestais da região, subsídio essencial para a elaboração de estratégias de conservação locais e regionais.

Nas relações entre o homem e a natureza é grande a necessidade de ações visando a implantação e a manutenção de reservas de vegetação natural, tendo em vista a quase total ausência de unidades de conservação numa área tão importante ecológica e fitogeograficamente.

Sem dúvida; muito trabalho tem que ser realizado, não apenas por nós, mas também pelas gerações futuras!



## IMAGENS DAS MATAS ESTUDADAS



Vista parcial da mata do Jiqui ao fundo em setembro de 1997. Notar a presença apenas de algumas árvores com a copa se destacando do topo do dossel. No plano intermediário, atrás do prédio branco, está a lagoa do Jiqui. Município de Parnamirim, RN.



Vista do interior da mata do Jiqui em setembro de 1997. Notar a baixa compacidade do dossel e o sub-bosque um tanto desenvolvido. Município de Parnamirim, RN.

Cestaro, L. A.



Vista parcial da mata do Catre ao fundo em setembro de 1997. No plano intermediário corre o rio Pitimbú. Em primeiro plano a rodovia BR 101. Município de Parnamirim, RN.



Vista do interior da mata do Catre em fevereiro de 2001. Observar que o interior da mata é mais escuro e que o sub-bosque é menos desenvolvido do que na mata do Jiqui. Município de Parnamirim, RN.



Cestaro, L. A.



Vista parcial da mata do Bebo (área Bebo2) em fevereiro de 2001, a partir das cabeceiras do açude. Município de Macaíba, RN.



Vista do interior da mata do Bebo (área Bebo1) em agosto de 2000. Notar a profusão de gravatás (*Aechmea* sp.) cobrindo o solo. Município de Macaíba, RN.

Cestaro, L. A.



Vista parcial da mata do Olho d'Água em setembro de 1997, meados da estação seca. Notar a grande quantidade de árvores sem folhas. Município de Macaíba, RN.



Vista do interior da mata do Olho d'Água obtida em agosto de 2000. Notar a baixa compacidade do dossel e o sub-bosque um tanto desenvolvido. Município de Macaíba, RN.