



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA FLORESTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS**

JOSÉ ADELMO NUNES LEITE

**ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA VEGETAÇÃO ARBUSTIVO-ARBÓREA
DA CAATINGA EM TEIXEIRA-PB**

Patos – Paraíba – Brasil

Março/2010

JOSÉ ADELMO NUNES LEITE

**ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA VEGETAÇÃO ARBUSTIVO-ARBÓREA
DA CAATINGA EM TEIXEIRA-PB**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, para à obtenção do Título de Mestre em Ciências Florestais, Área de Concentração Ecologia e Manejo dos Recursos Florestais

Orientador: Prof. Dr. Eder Ferreira Arriel

Coorientador: Prof. Dr. Lúcio Valério Coutinho de Araújo

Patos – Paraíba – Brasil

Março/2010

L533a Leite, José Adelmo Nunes.
Análise quali-quantitativa da vegetação arbusto-arbórea da caatinga em Teixeira - PB. / José Adelmo Nunes Leite. - Patos - PB: [s.n], 2010.

56 f.

Orientador: Professor Dr. Eder Ferreira Arriel; Co-orientador: Professor Dr. Lúcio Valério Coutinho de Araújo.

Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Saúde e Tecnologia Rural; Programa de Pós Graduação em Ciências Florestais - PPGCF.

1. Vegetação arbustivo-arbórea - análise. 2. Análise quantitativa - vegetação. 3. Bioma Caatinga. 4. Silvicultura. 5. Florística da caatinga. 6. Fitossociologia da Caatinga. I. Arriel, Eder Ferreira . II. Araújo, Lúcio Valério Coutinho de. III. Título.

CDU: 631.962(043.2)

Elaboração da Ficha Catalográfica:

Johnny Rodrigues Barbosa
Bibliotecário-Documentalista
CRB-15/626

JOSÉ ADELMO NUNES LEITE

ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA VEGETAÇÃO ARBUSTIVO-ARBÓREA DA
CAATINGA EM TEIXEIRA-PB

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, para à obtenção do Título de Mestre em Ciências Florestais, Área de Concentração Ecologia e Manejo dos Recursos Florestais.

APROVADA EM: ____/____/____

Prof. Dr. Eder Ferreira Arriel
UAEF/CSTR/UFCG (Orientador)

Prof. Dr. Lúcia de Fátima de Carvalho Chaves
DCFL/UFRPE (1º Examinador - Externo)

Prof. Dr. Lúcio Valério Coutinho de Araújo
UAEF/CSTR/UFCG (2º Examinador)

Especialmente a Deus,
a minha mãe, Maria do Carmo,
pelo apoio e dedicação ,
principalmente no desenvolvimento
deste trabalho.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Aos orientadores, Dr. Lúcio Valério Coutinho de Araújo e Dr. Eder Ferreira Arriel, pela confiança, compreensão e profissionalismo que me dispensaram na realização deste trabalho.

Aos professores: Dr. Josuel A. da Silva e Dr. Izaque C. Mendonça, pela contribuição prestada.

À coordenação do Programa, exercida por Dra. Joedla Rodrigues de Lima.

A todos que colaboraram para a realização deste trabalho, José Evanaldo Rangel da Silva, Fellipe Ragner Vicente de Assis, Severino Maurício Leite (Biu), Izabela Souza Lopes e Antônio Tercio de Azevedo Souza.

Aos colegas: Antônio Marcos, Gustavo, Tatiane, Débora, Juliana, Margarida, Gorete, Priscilla, João Calixto Junior, Rosileudo, Chico Velho, Hélio, Ronaldo e Irenaldo.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Localização do município de Teixeira no Estado da Paraíba, Brasil.....	19
Figura 2 –	Imagem de satélite do município de Teixeira-PB, novembro de 2008.....	20
Figura 3 –	Localização de parcelas amostrais para estudo quali-quantitativo da vegetação no município de Teixeira-PB.....	21
Figura 4 –	Medição da circunferência na base (A) e na altura do peito (B), de indivíduos arbóreos em uma área de caatinga, em Teixeira-PB.....	22
Figura 5 –	Cobertura vegetal do município de Teixeira-PB, novembro de 2008.....	27
Figura 6 –	Plantações de <i>Daucus carota</i> (cenoura) através de irrigação (A) e <i>A.</i> <i>sisalana</i> , em Teixeira-PB.....	28
Figura 7 –	Relação das principais famílias botânicas com respectivos números de indivíduos, município de Teixeira-PB.....	31
Figura 8 –	Porcentagem de espécies observadas, município de Teixeira-PB.....	32
Figura 9 –	Espécies com maior número de indivíduos presentes na área amostrada, município de Teixeira-PB.....	35
Figura 10 –	Porcentagem de espécies presentes nas parcelas de estudo da vegetação no município de Teixeira-PB.....	35
Figura 11 –	Indivíduos amostrados com altura igual ou superior a 10 m de altura, na vegetação do município de Teixeira-PB.....	38
Figura 12 –	Espécies com maior dominância, em estudo da vegetação no município de Teixeira-PB.....	40
Figura 13 –	Espécies que apresentaram maiores volumes, município de Teixeira-PB.....	42
Figura 14 –	Porcentagem de indivíduos sadios, mortos e doentes, em estudo da vegetação no município de Teixeira-PB.....	44
Figura 15 –	Porcentagem de indivíduos mortos por espécie, na vegetação arbustivo- arbórea no município de Teixeira-PB.....	44
Figura 16 –	Qualidade do fuste: A = reto e B = com bifurcações de indivíduos arbustivo-arbóreos, na caatinga do município de Teixeira-PB.....	45
Figura 17 –	Distribuição percentual dos indivíduos por qualidade do fuste na vegetação arbustivo-arbórea no município de Teixeira-PB.....	46
Figura 18 –	Parcelas que apresentaram os maiores valores de número de indivíduos,	

município de Teixeira-PB.....	47
Figura 19 – Imagem digital com as parcelas que apresentaram os maiores valores de número de indivíduos, município de Teixeira-PB.....	47
Figura 20 – Parcelas que apresentaram os maiores valores de área basal, município de Teixeira-PB.....	48
Figura 21 – Imagem digital das parcelas que apresentaram os maiores valores de área basal, município de Teixeira-PB.....	48
Figura 22 – Parcelas que apresentaram os maiores valores de volume cilíndrico, município de Teixeira-PB.....	49
Figura 23 – Imagem digital das parcelas que apresentaram os maiores valores de volume cilíndrico, município de Teixeira-PB.....	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Relação florística das espécies arbustivo-arbóreas do Município de Teixeira-PB.....	28
Tabela 2 –	Índices de diversidade florística, município de Teixeira-PB.....	33
Tabela 3 –	Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no município de Teixeira-PB, ordenadas pelo VI.....	36
Tabela 4 –	Número de árvores por espécie por estrato de altura (H) em metros, por PSA e por PSR, município de Teixeira-PB.....	37
Tabela 5 –	Distribuição da área basal por espécie, município de Teixeira-PB.....	39
Tabela 6 –	Distribuição volumétrica por classe de diâmetro e por hectare, município de Teixeira-PB.....	41
Tabela 7 –	Distribuição volumétrica por espécie e por hectare, município de Teixeira-PB.....	42
Tabela 8 –	Classificação do padrão de distribuição dos indivíduos das espécies pelo índice de agregação de MacGuinnes (IGA).....	50

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1 O Bioma caatinga.....	13
2.2 Caracterização florística da caatinga.....	14
2.3 Caracterização fitossociológica da caatinga.....	15
2.4 Importância e uso da caatinga.....	16
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3.1 Caracterização da área de estudo.....	19
3.2 Amostragem e coleta de dados.....	20
3.3 Caracterização climática.....	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
4.1 Avaliação quantitativa.....	27
4.1.1 Composição florística.....	27
4.1.2 Estrutura horizontal.....	33
4.1.3 Estrutura vertical.....	37
4.1.4 Distribuição da área basal.....	39
4.1.5 Distribuição volométrica.....	41
4.2 Avaliação qualitativa.....	43
4.2.1 Vitalidade das espécies.....	43
4.2.2 Qualidade do fuste.....	45
4.2.3 Distribuição dos parâmetros número de indivíduos, área basal e volume...	46
4.2.4 Padrão de distribuição dos indivíduos.....	50
5 CONCLUSÕES.....	52
6 REFERÊNCIAS.....	53

LEITE, José Adelmo Nunes Leite. **Análise quali-quantitativa da vegetação arbustivo-arbórea da caatinga, em Teixeira-PB.** Patos – PB: Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Saúde e Tecnologia Rural. 2010. 56p. (Dissertação: Mestrado em Ciências Florestais).

RESUMO

A cobertura vegetal da região semiárida do Nordeste brasileiro é compreendida pela caatinga, que é em grande parte, determinada pelo clima e relevo. A região do município de Teixeira-PB apresenta uma cobertura vegetal de caatinga hiperxerófila de porte e densidade diferente das encontradas na Depressão Sertaneja, motivada por uma maior umidade, e se encontra bastante alterada tanto em função do cultivo do sisal, como de outros produtos da região. O objetivo deste trabalho foi qualificar e quantificar os remanescentes florestais do município de Teixeira-PB, por meio de técnicas de geoprocessamento e inventário florestal. Teixeira-PB está localizado na mesorregião do Sertão Paraibano e na microrregião da Serra do Teixeira, com área de 182 km². Para o mapeamento da vegetação nativa, foram utilizadas imagens de satélites, referentes ao mês de novembro de 2008. Foi realizado um inventário florestal com uso de amostragem por parcelas, selecionadas sistematicamente, em um total de 40 unidades amostrais com dimensões de 20 x 20 m. Cada árvore foi identificada pelo seu nome popular e científico. Foram medidos o CAP e a altura H. Atualmente, a cobertura vegetal no município de Teixeira-PB corresponde a uma área de 11.760,1 ha, correspondendo a 64,5% da área total do município. A vegetação arbórea amostrada foi de 4.911 indivíduos, pertencentes a 46 espécies e 24 famílias, o que corresponde a 3.069 indivíduos por hectare. A espécie que mais contribuiu com número de indivíduos foi o *Croton sonderianus*. As espécies com maior valor de importância (VI) foram: *Croton sonderianus*, *Mimosa tenuiflora*, *Piptadenia stipulacea*, *Manihot glaziovii*, *Mimosa ophthalmocentra*, *Myracrodruon urundeuva*, *Anadenanthera colubrina*, *Caesalpinia pyramidalis*, *Bauhinia cheilantha* e *Senna spectabilis*. A área basal estimada foi de 7,75 m².ha⁻¹. O volume total estimado foi de 44,89 m³.ha⁻¹. As áreas mais preservadas encontram-se em regiões serranas, de difícil acesso. As famílias que mais se destacaram foram Euphorbiaceae, Mimosaceae e Caesalpinaceae. *Croton sonderianus* foi a espécie com maior número de indivíduos, maior valor de importância e maior área basal. A maioria das espécies apresentou distribuição agregada.

Palavras chave: Caatinga. Caracterização florística. Antropismo.

LEITE, José Adelmo Nunes Leite. **Qualitative and quantitative analysis of shrub-arboreal caatinga, in the municipality of Teixeira-PB.** Patos – PB: Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Saúde e Tecnologia Rural. 2010. 56 p. (Dissertation: Master's Degree in Forest Sciences).

ABSTRACT

The vegetation of the semi-arid northeastern Brazil is understood by caatinga, which is largely determined by climate and topography. The area of the municipality of Teixeira-PB has a land cover of hyperxerophilous shrub-arboreal caatinga which is different in size and density from those found in the Sertaneja Depression, driven by increased humidity, which is very much altered due to the cultivation of sisal, as well as other regional products. The work aims to qualify and quantify the forest remaining in the municipality of Teixeira-PB, through GIS techniques and forest inventory. Teixeira-PB is located in the Paraíba backlands mesoregion and in the Serra do Teixeira microregion, with an area of 182 km². In order to map native vegetation were used satellite images, related to the month of November 2008. Forest inventory was carried out with the use of sampling plots, systematically selected in a total of 40 samples with dimensions of 20 x 20 m. Each tree was identified by its common and scientific names. We measured the CAP and the height (H). Currently, the vegetation cover in the municipality of Teixeira-PB corresponds to an area of 11,760.1 ha, representing 64.5% of the total area of the municipality. The arboreal vegetation was sampled from 4911 individuals belonging to 46 species and 24 families, corresponding to 3069 individuals per hectare. The species which contributed with the larger number of individuals was the *Croton sonderianus*. The species with highest importance value (IV) were: *Croton sonderianus*, *Mimosa tenuiflora*, *Piptadenia stipulacea*, *Manihot glaziovii*, *Mimosa ophtalmocentra*, *Myracrodruon urundeuva*, *Anadenanthera colubrina*, *Caesalpinia pyramidalis*, *Bauhinia cheilantha* and *Senna spectabilis*. The basal area was estimated at 7.75 m².ha⁻¹. The total volume was estimated at 44.89 m³.ha⁻¹. The best preserved areas are in mountainous regions, which are difficult to access. The families that stood out were Euphorbiaceae, Mimosaceae and Caesalpinaceae. *Croton sonderianus* was the species with the greatest number of individuals, the highest level of importance and greater basal area. Most species showed an aggregated distribution.

Key words: Caatinga. Floristic characterization. Anthropogenic.

1 INTRODUÇÃO

A caatinga é a vegetação predominante na região Nordeste, cobrindo 54,53% dos 1.548.672 km² da área da região (SANTANA e SOUTO, 2006), sendo o maior e mais importante ecossistema na região Nordeste do Brasil, também chamada mata seca ou mata branca (ARAÚJO, 2007). Ocupa cerca de 11% do território brasileiro (ANDRADE *et al.*, 2005), sendo formada por um mosaico de arbustos espinhosos e florestas sazonais secas, que cobre a maior parte dos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e a parte nordeste de Minas Gerais (LEAL *et al.*, 2005).

O semiárido do nordeste brasileiro ocupa 788.064 km² e se caracteriza por precipitações erráticas no tempo e no espaço, especialmente em áreas mais secas (RODAL *et al.*, 2003). Sendo assim, a região Nordeste do Brasil tem a sua maior parte ocupada por este tipo de vegetação, que apresenta uma vegetação xerófila, de fisionomia e florística variada (RAMALHO *et al.*, 2009). Segundo Fabricante e Andrade (2007), o bioma caatinga é considerado uma das 37 grandes regiões geográficas do planeta, possuindo a vegetação mais heterogênea dentre os biomas brasileiros. Apesar disso, este bioma é vislumbrado pela sociedade humana como sendo possuidor de uma paisagem monótona e pouco diversificada (FERREIRA *et al.*, 2007), sendo considerado muito importante do ponto de vista biológico, por ser um dos poucos que tem distribuição restrita ao Brasil, apresentando fauna e flora únicas, formadas por uma vasta biodiversidade (FRANCA-ROCHA *et al.*, 2007).

De acordo com Rodal *et al.* (2008), sua variada cobertura vegetal está, em grande parte, determinada pelo clima, relevo e embasamento geológico que, em suas múltiplas interrelações, resultam em ambientes ecológicos bastante variados. Santana e Souto (2006) relatam que a grande extensão, os tipos de clima e solo e a multiplicidade nas formas de relevo do semiárido, que se traduz em diferentes paisagens, como os vales úmidos, as chapadas sedimentares e as amplas superfícies pediplanadas, explicariam a razão da flora possuir tão alto grau de variabilidade.

Esse ecossistema é muito importante do ponto de vista biológico, apresentando fauna e flora únicas, formadas por uma vasta biodiversidade, rica em recursos genéticos (FRANCA-ROCHA *et al.*, 2007). Levantamentos florísticos na caatinga indicam que estas áreas apresentam uma extraordinária diversidade florística e um grande número de espécies endêmicas (RAMALHO *et al.*, 2009).

Para Leal *et al.* (2007), sua formação vegetal apresenta características adaptativas bem definidas: árvores baixas e arbustos que, em geral, perdem as folhas na estação das secas

(espécies caducifólias), além de muitas cactáceas. Em termos de vegetação brasileira, a classificação hierárquica ainda não está completamente delineada (ALCOFORADO-FILHO *et al.*, 2003). Lopes *et al.* (2009) relatam que é mais prático considerar basicamente duas fitofisionomias: caatinga arbórea e caatinga arbustiva, entretanto as descrições pormenorizadas e cuidadosas devem ficar a cargo de cada pesquisador, quando as peculiaridades dos locais estudados assim o exigirem. A caatinga arbórea está restrita às manchas de solos ricos em nutrientes. As florestas mais úmidas, chamadas de brejos de altitude, estendem-se sobre encostas e topos de chapadas e serras com mais de 500 m de altitude (LEAL *et al.*, 2005).

Em relação ao meio ambiente, os maiores problemas associados ao semiárido são o elevado grau de degradação ambiental e o baixo conhecimento quantitativo e qualitativo de sua biodiversidade. Sendo assim, algumas das linhas de pesquisa que devem ser priorizadas são aquelas voltadas para um melhor conhecimento da biodiversidade e do seu uso pelas populações locais (ARAÚJO, 2007). Em relação à ação antrópica, Lopes *et al.*, (2009) destacam que quanto menor for a área florestada, mais graves serão os impactos da ação antrópica sobre os mesmos, muitas vezes tornando inviável a sua conservação. Em termos de unidades de conservação, oficialmente 5,3% da caatinga estão protegidos (LEAL *et al.*, 2007).

Rodal *et al.* (2008) afirmam que a maioria dos trabalhos não define de forma clara a questão do grau de perturbação das variações fisionômicas dessa vegetação. Araújo (2007) destaca que é necessário continuar desenvolvendo levantamentos que possam identificar todas as espécies da caatinga, seus padrões de distribuição, bem como as relações com os fatores ambientais, proporcionando subsídios para que se possam distinguir os diferentes tipos de caatinga e suas correlações.

Portanto, este trabalho teve como objetivo qualificar e quantificar os remanescentes florestais do município de Teixeira-PB, por meio de técnicas de geoprocessamento e inventário florestal.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O Bioma Caatinga

A região Nordeste compreende uma área de 1.548.672 km², dos quais 54,53% são cobertos pela caatinga, o que corresponde a 844.435 km² (IBGE, 2007). O bioma caatinga está compreendido entre os paralelos 2° 54' S a 17° 21' S e envolve áreas dos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, o sudeste do Piauí, partes do interior da Bahia e do norte de Minas Gerais (ANDRADE *et al.*, 2005).

O clima semiárido possui elevado potencial de evapotranspiração, em torno de 1.500 a 2.000 mm por ano, com precipitação variando de 300 a 1000 mm por ano, cujas chuvas se concentram em três meses consecutivos (SILVA, 2005). A umidade relativa do ar mantém-se em torno de 60% na época chuvosa e cai para 40% na época da estiagem (ARAÚJO, 2007).

A cobertura vegetal da região semiárida está, em grande parte, determinada pelo clima, relevo e embasamento geológico que, em suas múltiplas correlações, resultam em ambientes ecológicos bastante variados (RODAL *et al.*, 2008).

Ab'Sáber (2008) relata que as caatingas nordestinas têm combinações de espécies xerofíticas, conforme as diferentes sub-regiões pedológicas e climáticas regionais. Ocorrem caatingas arbustivas herbáceas em setores de solos rasos e de média altitude (400 - 450 metros). Em setores rochosos, encontram-se caatingas de arboredos de folhas miúdas e espinhentas, entremeadas por cactáceas. Nos lajedos, entretanto, encontram-se localmente todos os tipos de cactos existentes na região, tais como *Cereus jamacaru* (mandacaru), *Pilosocereus gounellei* (xique-xique) e *Melocatus bahiensis* (coroa-de-frade), intercaladas com *Eryngium horridum* (caraguatás).

A caatinga, assim como as demais florestas do mundo, está sofrendo um processo de diminuição de sua área. De acordo com Trovão *et al.* (2004a), esta vegetação também passa por um extenso processo de devastação ambiental, ainda de forma mais grave por ser um ecossistema menos valorizado, uma vez que, até anos recentes, era considerada pobre em diversidade. Apenas na última década, passou-se a estudá-la mais detalhadamente. Lacerda *et al.* (2007) relatam que, nas regiões semiáridas, crescem os índices de devastação e degradação dos recursos naturais e que a vegetação nativa foi largamente dizimada para dar lugar, por exemplo, à atividade agropastoril. Santana e Souto (2006) destacam que esse tipo de exploração em um ambiente tão pouco conhecido e complexo poderá levar o mesmo a um processo irreversível de degradação.

Segundo Silva (1994), no Estado da Paraíba, a cobertura florestal também se reduziu drasticamente nos últimos 20 anos, em favor da expansão das fronteiras agropecuárias. Teles *et al.* (2006) relatam que, no caso da Paraíba, o setor florestal tornou-se uma alternativa de renda para a população rural, passando a ser um segmento econômico importante, gerando cerca de 48.000 empregos diretos e indiretos.

A vegetação do estado da Paraíba apresenta uma grande variabilidade de acordo com cada região. Lacerda *et al.* (2005) destacam que o Estado da Paraíba é caracterizado por apresentar a zona semiárida como sendo a mais extensa em área, com 43.555 km² (77,3% do total do Estado). As regiões do Planalto da Borborema e a região do Sertão se caracterizam por uma vegetação de Caatinga. Segundo Ab'Sáber (2008), na Borborema, que é uma espécie de “maciço central” do Nordeste, em posição recuada para leste, ocorrem matas de encostas na vertente leste e na sudeste do platô cristalino. Em alguns casos, a umidade vinda do sudeste e leste contribui para o desenvolvimento de matas de cimeira, de encosta e de piemonte. Da Serra de Teixeira para a depressão colinosa da cidade de Patos, acontece um esquema similar: mata de serra úmida, passando à caatinga de encosta, até as colinas do Alto Sertão da Paraíba, com os magníficos *inselbergs*.

Trovão *et al.* (2009) afirmam que, embora existam boas estimativas sobre a taxa de perda de áreas remanescentes para as outras formações vegetais, não há uma quantificação oficial e precisa das áreas remanescentes dos ecossistemas de caatinga em áreas serranas, com exceção de alguns trabalhos pontuais.

Na região do município de Teixeira-PB, de acordo com CPRM (2005), a vegetação é do tipo Matas-Serranas. Santos *et al.* (2007) destacam que, na região, reflete uma cobertura vegetal de Caatinga hiperxerófila de porte e densidade diferentes das encontradas na Depressão Sertaneja, motivada por uma maior umidade, que se encontra bastante alterada tanto em função do cultivo do sisal, como de outros produtos da região. As cactáceas são menos expressivas, destacando-se, ainda, a presença de *Pilosocereus pachycladus* (facheiro).

2.2 Caracterização florística da caatinga

A caatinga apresenta inúmeras tipologias, com formações xerófilas lenhosas, decíduas, em geral, espinhosas, com presença de plantas suculentas e estrato herbáceo estacional, além de uma ampla variação florística (SANTANA e SOUTO, 2006). Apresenta três estratos distintos, arbóreo, arbustivo e herbáceo, havendo predominância de plantas caducifólias e

aculeadas (LIMA, 2009). De acordo com Rocha *et al.* (2007), estima-se que, pelo menos, 932 espécies de vegetais já foram registradas para a região, das quais 380 são endêmicas.

Segundo Rizzini (1997), as principais espécies utilizadas da Caatinga são a *Licania rígida* Benth. (oiticica), *Ziziphus joazeiro* Mart. (juazeiro), *Caesalpinia pyramidales* Tul. (catingueira), *Croton sonderianus* (marmeleiro), *Aspidosperma pyriforme* Mart. (pereiro), *Anadenanthera colubrina* (Vel.) Brenan (angico), *Mimosa tenuiflora* (jurema-preta), entre outras.

O xerofilismo expressa uma condição de sobrevivência ligada a um ambiente seco, ecologicamente com deficiência hídrica. Esta condição selecionou uma vegetação singular, cujos elementos florísticos expressam morfologia, anatomia e mecanismo fisiológico convenientes para resistir ao ambiente xérico (FERNANDES, 1992 apud LEITE, 2002). Tais particularidades levaram a uma diversidade de variações fisiológicas e comportamentais das espécies existentes no local, ao longo da evolução, que garantem sua sobrevivência a partir de uma melhor adaptação e aquisição de recursos do ambiente (FREIRE *et al.*, 2003).

As altas temperaturas, os solos crestados (queimados) e as plantas, em geral, retorcidas são elementos indissociáveis da paisagem da caatinga, com grande variedade de aspectos em sua composição heterogênea (ARAÚJO, 2007).

De acordo com Carvalho *et al.* (2007), sob diversos aspectos, é um bioma pouco valorizado, encontrando-se atualmente bastante degradado, em virtude do uso não-sustentado de seus recursos. Levando-se em consideração que a maior parte da área dos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte está dentro dessa unidade de paisagem, ainda são poucos os trabalhos de florística e fitossociologia realizados (SILVA, 2005).

Andrade *et al.* (2005) relatam que as alterações na caatinga tiveram início com o processo de colonização do Brasil, inicialmente, como consequência da pecuária bovina, associada às práticas agrícolas rudimentares. Ao longo do tempo, outras formas de uso foram sendo adotadas, como o aumento da extração de lenha para produção de carvão.

A exploração da caatinga tem como finalidade básica a produção de energia, na forma de lenha e carvão vegetal. Além disso, várias espécies são utilizadas como forragem (ARAÚJO *et al.*, 2004).

2.3 Caracterização fitossociológica da caatinga

As caatingas apresentam inúmeras tipologias, traduzidas em adaptações e mecanismos de resistência ou tolerância às adversidades climáticas (SANTANA e SOUTO, 2006). Essa

vegetação é essencialmente heterogênea, no que se refere à fitofisionomia e à estrutura, tornando difícil a elaboração de esquemas classificatórios (ANDRADE, *et al.* 2005). Essa variação da caatinga, aliada ao pouco número de trabalhos científicos realizados na área, até bem pouco tempo resultou em um desconhecimento generalizado dos vários aspectos dessa vegetação (FERREIRA *et al.*, 2007).

A observação fenológica, obtida de forma sistemática, reúne informações sobre o estabelecimento de espécies e período de crescimento (FREIRE *et al.*, 2003). A análise das características silviculturais, condições biológicas, composição florística e estrutura das florestas proporcionam uma base firme para a tomada de decisões sobre os métodos e técnicas apropriadas para serem usadas em futuras ações de manejo (ARAÚJO, 2007).

De acordo com Souto (2006), em virtude das condições climáticas, a vegetação endêmica da caatinga é ramificada, com um aspecto arbustivo, tendo folhas pequenas ou modificadas em espinhos, de modo a evitar a evapotranspiração, ocorrendo a perda de folhas na época seca. É uma mistura de estratos herbáceo, arbustivo e arbóreo de pequeno porte, tortuosa, espinhenta e muito resistente a secas. Apresenta uma grande biodiversidade, com espécies de portes e arranjos fitossociológicos variados.

Botanicamente, a caatinga constitui-se de um conjunto de formações arbustivo-arbóreas, com predominância de espécies da família Leguminosae, às vezes associada a Euphorbiaceae e Cactaceae. Fitossociologicamente, a densidade, frequência e dominância das espécies são determinadas pelas variações topográficas, tipo de solo e pluviosidade. Não existe uma lista completa para as espécies da caatinga, encontradas nas suas mais diferentes situações edafoclimáticas (agreste, sertão, cariri, seridó, carrasco, entre outros), em trabalhos qualitativos e quantitativos sobre a flora e vegetação da caatinga (DRUMOND *et al.*, 2000).

2.4 Importância e uso da caatinga

O aproveitamento da caatinga como pastagem nativa foi o principal fator de ocupação do semi-árido, sendo ainda hoje o principal suporte da pecuária. Apesar da importância da pecuária para a zona seca, as primeiras atenções dos pesquisadores foram devotadas à agricultura propriamente dita, por razões óbvias de cunho social (ALBUQUERQUE, 2004).

No entanto, Teles (2005) relata que quase todo o semiárido apresenta problemas estruturais quanto à sustentabilidade dos processos produtivos, devido, principalmente, à questão relativa ao déficit hídrico. Segundo Trovão *et al.* (2004b), a insuficiência hídrica é

uma característica marcante dos solos sob fisionomia de caatinga a que as espécies vegetais estão condicionadas.

Destaca-se, ainda, o consumo de biomassa vegetal, em que segundo Teles (2005), várias espécies da caatinga vêm sendo utilizadas como insumo energético para geração de energia térmica, além de seu uso como estacas e madeireiro.

Inventários florestais da região demonstram estoque lenheiro variando entre 7 a 100 m³.ha⁻¹ de lenha. Como fonte madeireira, para a produção de lenha, carvão e estacas, destaca-se *Anadenanthera macrocarpa* (angico), *Piptadenia obliqua* (Pres.) Macbr. (angico de bezerro), *Caesalpinia microphyla* (catingueira rasteira), *Tabebuia spongiosa* (sete-cascas), *Myracrodruon urundeuva* Engl. (aroeira), *Schinopsis brasiliensis* Engl. (baraúna), *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret (jurema preta), *Tabebuia impetiginosa* (Mart. ex DC.) Standl. (pau d'arco), *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (catingueira), *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. (sabiá) e *Commiphora leptophloeos* Engl. (umburana), dentre outras (DRUMOND *et al.*, 2000).

Leal *et al.* (2007) afirmam que o uso insustentável dos recursos naturais da caatinga, por meio da combinação da atividade agrícola, pecuária, extrativismo e pressão populacional, tem levado a uma rápida perda de espécies endêmicas, à alteração de processos ecológicos-chaves e à formação de núcleos de desertificação na região, o que aumenta a necessidade de estratégias de conservação deste bioma. Além disso, Teles *et al.* (2006) afirmam que a necessidade de energia térmica oriunda da biomassa vegetal para os setores industrial, comercial e domiciliar, torna-se uma preocupação efetiva, pois tem ocorrido, na paisagem natural, um déficit acentuado de reposição de vegetal. Desse modo, para Araújo (2007), a caatinga é uma formação vegetal altamente ameaçada, que está envolvida pela ideia de improdutividade, segundo a qual seria uma fonte menor de recursos naturais.

De acordo com dados obtidos em levantamento realizado pela SUDEMA (2004), no Estado da Paraíba, anualmente, são consumidos 71.339,20 tep/ano de carvão vegetal, o que equivale a 113.236,87 toneladas de carvão vegetal. Para a obtenção desta quantidade de carvão vegetal, é necessário transformar cerca de 792.658,06 toneladas de lenha, as quais somadas às 335.636,78 toneladas de lenha (102.743,86 tep/ano), que são utilizadas diretamente nas operações de cocção dos alimentos, totalizam um consumo anual da ordem de 1.128.294,84 toneladas de lenha.

Com relação ao município de Teixeira-PB, a caatinga passou por várias explorações no passado, principalmente com a cultura do agave para exploração do *Agave sisalana* Perr. (agave), para o uso da terra com a agricultura e, em seguida, com a horticultura irrigada. A exploração dessa vegetação, com a finalidade energética no município, ainda está presente,

tanto para produção de carvão vegetal quanto para lenha em padarias e residências, além de estacas e mourões.

Levantamento realizado pela Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA) do Estado da Paraíba, o consumo de energéticos florestais do município de Teixeira-PB, tomado como ano base 2002, corresponde a 8.102,66 toneladas de carvão vegetal por ano (5.104,68 tep/ano), o que equivale a 56.718,62 toneladas por ano de carvão equivalente a lenha; e o consumo de lenha é de 18.532,02 toneladas por ano, totalizando um consumo de 75.250,64 toneladas de lenha por ano (SUDEMA, 2004).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área de estudo

A região de estudo compreende o município de Teixeira-PB, localizado na mesorregião do Sertão Paraibano e na microrregião da Serra do Teixeira. O município possui área de 182 km² e população de 14.177 habitantes (IBGE, 2009). Sua sede está situada a 768 m de altitude, e suas coordenadas geográficas situam-se entre 37° 08' 22" a 37° 25' 33" Longitude Oeste e 07° 11' 10" a 07° 21' 23" Latitude Sul. Limita-se, ao Norte, com os municípios de São José do Bonfim e Cacimba de Areia; ao Sul, com o estado de Pernambuco; ao Oeste, com os municípios de Maturéia e Mãe d'Água; e a leste, com Cacimbas e Desterro (Figura 1).

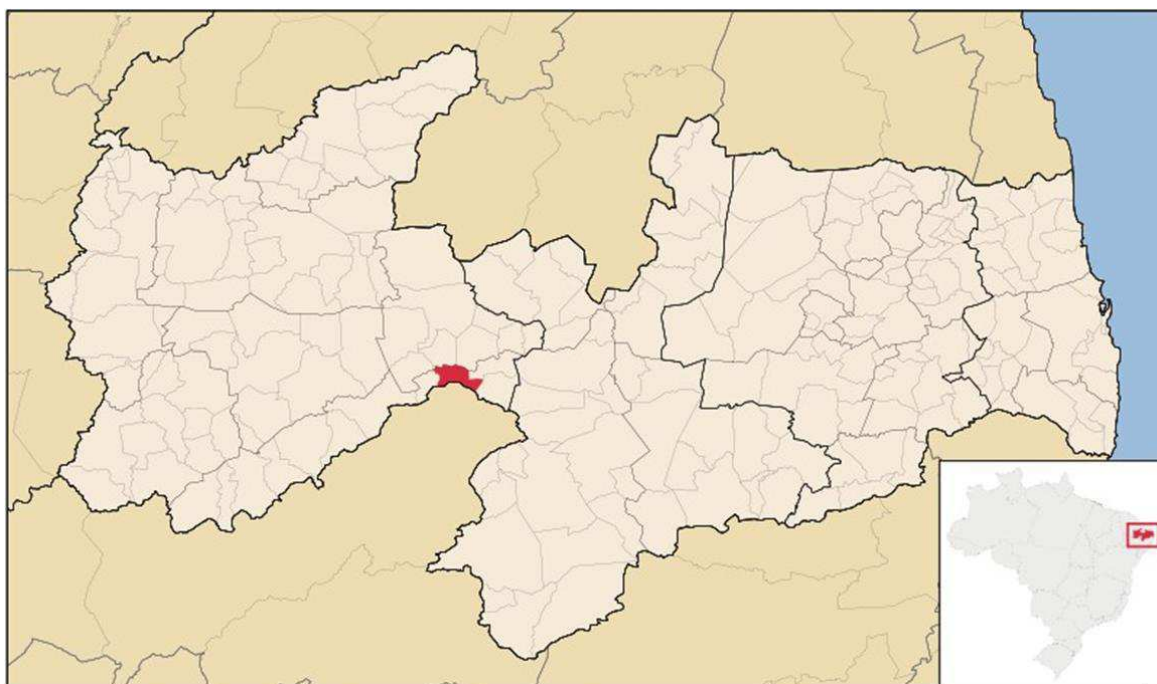


Figura 1 – Localização do município de Teixeira no Estado da Paraíba, Brasil. (Fonte: Wikipédia.org.)

Segundo a CPRM (2005), o município de Teixeira possui clima Aw'-Quente úmido, com chuvas de verão e outono. De acordo com a divisão do Estado em regiões bioclimáticas, Teixeira se enquadra no bioclima 4ath-Tropical quente, de seca acentuada, com 7 a 8 meses secos, com temperatura média anual entre 23°C a 24°C e pluviometria média anual de 714,6 mm, com distribuição irregular, sendo que 82% de seu total concentra-se em 04 meses, de

janeiro a abril. O relevo varia de ondulado a fortemente ondulado, com cotas que variam de 630 m, como ocorre na porção sudeste, até cotas mais elevadas e superiores a 750 m, atingindo 960 m, como acontece ao norte, nas serras do Teixeira. De acordo com Santos *et al.* (2007), os solos da região de Teixeira pertencem à classe de solos Litólicos Eutróficos, pouco desenvolvidos, com horizonte A fraco, textura média e muito rasa, e Cambissolos, associados a solos Litólicos. Nestes solos, reflete uma cobertura vegetal de caatinga hiperxerófila.

A principal atividade econômica do município de Teixeira é a agropecuária. O principal suporte da economia está concentrado mais no setor Primário, cuja participação situa-se na faixa de 25,1 a 50% (SANTOS *et al.*, 2007). Na agricultura, destacam-se as plantações de milho, feijão e mandioca. Na pecuária, a criação de bovinos e caprinos e, na avicultura, a criação de galináceos, com produção de ovos (CPRM, 2005).

3.2. Amostragem e coleta de dados

Para o mapeamento da vegetação nativa, foram utilizadas imagens de satélites, as quais serviram de apoio para quantificação da vegetação, que foi dividida nas seguintes etapas: processamento digital das imagens, classificação temática e quantificação da vegetação.

A imagem utilizada foi obtida do Satélite HRC CBERS-2B, (China-Brasil Earth Resours Sattelite) referente ao mês de novembro de 2008, que foi processada e tratada com o auxílio do software IDRISI[®], versão 14.0 no Laboratório de Fotointerpretação do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande, Patos-PB (Figura 2).



Figura 2 – Imagem de satélite do município de Teixeira-PB, novembro de 2008.
(Fonte: HRC CBERS-2B)

Os cálculos das áreas de vegetação foram efetuados por meio de mapas digitais, atualizando-se a vegetação de acordo com os diferentes estratos. Definindo-se as áreas de cobertura vegetal e as de ação antrópica, foi realizado um inventário florestal, com uso de amostragem por parcelas, distribuídos, sistematicamente, em um total de 40 unidades amostrais, com dimensões de 20 x 20 m, totalizando 16.000 m² de área amostral da cobertura vegetal nativa. Foram estabelecidas distâncias entre parcelas de 1 km no sentido Norte-Sul e 2,5 km Leste-Oeste (Figura 3). Considerando-se a impossibilidade de mensurações nas unidades previamente definidas, obedeceu-se a um padrão quando da necessidade de deslocamento, ou seja, estas foram deslocadas 0,5 km no sentido Norte.

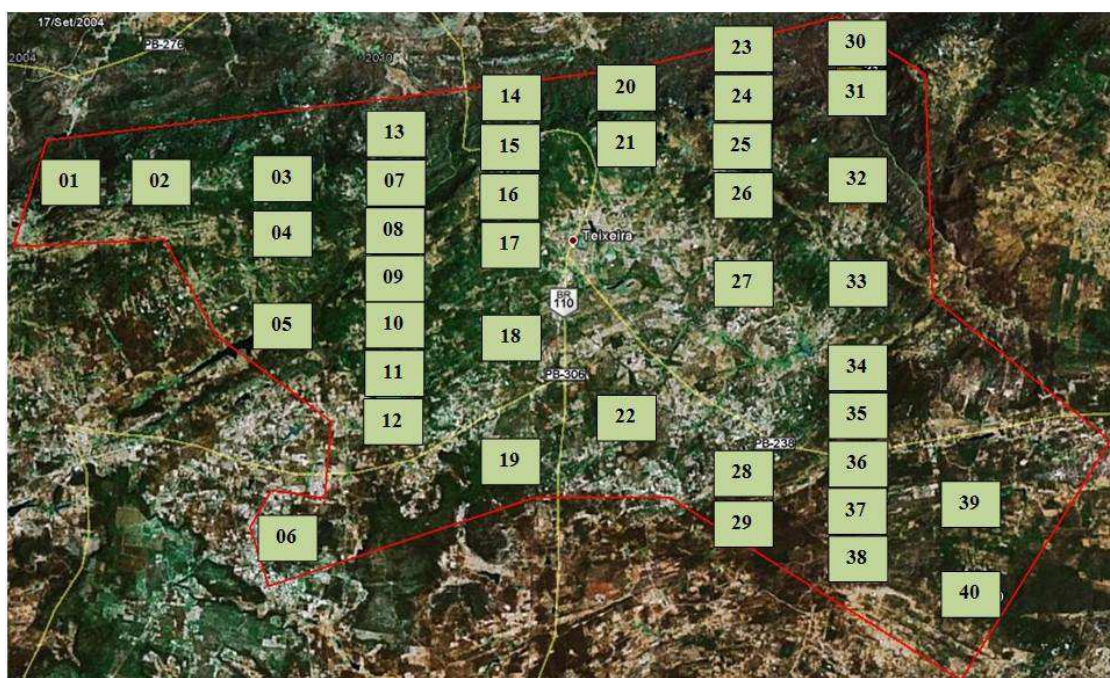


Figura 3 – Localização de parcelas amostrais para estudo quali-quantitativo da vegetação no município de Teixeira-PB

Cada árvore foi identificada pelo seu nome popular e científico. Foram amostrados todos os indivíduos inseridos nas parcelas, com DAP maior ou igual a 10 cm, onde foram medidos o CAP (circunferência na altura do peito, em cm, a 1,30 m do nível do solo) com o auxílio de uma fita métrica, que foi posteriormente convertido em DAP (diâmetro na altura do peito) e a altura total H (em m), utilizando-se baliza graduada até 4 metros, sendo estimadas as alturas acima deste valor (Figura 4).

Para caracterizar a estrutura da vegetação, foram calculados, para cada espécie, os parâmetros fitossociológicos: Densidade Relativa; Frequência Relativa; Dominância Relativa; Valor de Importância (VI) e Índice de Diversidade de Shannon (H').



Figura 4 – Medição da circunferência na base (A) e na altura do peito (B), de indivíduos arbóreos amostrados em uma área de caatinga, em Teixeira-PB (LEITE, J.N.L., 2009)

Os cálculos dos parâmetros fitossociológicos e área basal foram feitos utilizando-se o software Mata Nativa[®]. Seguindo as seguintes expressões (LAMPRECHT, 1964; FINOL, 1971; MUELLER-DUMBOIS; BROWER e ZAR, 1984, ELLENBERG, 1974) apud (ARAÚJO, 2007).

- Densidade Relativa

$$DR_{ij} = \frac{DA_i}{\sum_{i=j} DA} \cdot 100$$

em que: DR_i = Densidade relativa (%);

DA = Densidade absoluta.

- Dominância Relativa

$$DoR = \frac{AB_i}{\sum AB} \cdot 100$$

em que: DoR = Dominância relativa (%);

AB = Área basal da família ou espécie.

em que:

$$AB = \frac{D^2 \cdot \pi}{4}$$

(D = diâmetro)

- Frequência Relativa

$$FR = \frac{FA}{\sum FA} \cdot 100$$

em que: FR = Frequência relativa (%);

FA = Frequência absoluta.

- Valor de Importância

$$VI = DR + DoR + FR$$

em que: DR = Densidade relativa (%);

DoR = Dominância relativa (%);

FR = Frequência relativa (%).

- Índice de diversidade de Shannon (H')

$$H' = \frac{\left[N \ln N - \sum_{i=1}^s n_i \ln n_i \right]}{N}$$

em que:

N = número total de indivíduos amostrados;

n_i = número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie;

S = número de espécies amostradas;

ln = logaritmo de base neperiana (e).

- Índice de Simpson (C)

O Índice de dominância de Simpson mede a probabilidade de 2 (dois) indivíduos, selecionados ao acaso na amostra, pertencem à mesma espécie (BROWER & ZARR, 1984).

Uma comunidade de espécies com maior diversidade terá uma menor dominância.

O valor estimado de C varia de 0 (zero) a 1 (um), sendo que, para valores próximos de um, a diversidade é considerada maior.

$$l = \frac{\sum_{i=1}^s n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}; C = 1 - l$$

em que:

l = é a medida de dominância;

C = índice de dominância de Simpson;

n_i = número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie;

N = número total de indivíduos amostrados;

S = número de espécies amostradas.

- Índice de Equabilidade de Pielou

O índice de Equabilidade de Pielou pertence ao intervalo $[0,1]$, em que 1 representa a máxima diversidade, ou seja, todas as espécies são igualmente abundantes.

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

em que:

J' = índice de Equabilidade de Pielou;

$H'_{max} = \ln(S)$ = diversidade máxima;

S = número de espécies amostradas = riqueza.

- Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM):

O “Coeficiente de Mistura de Jentsch” (HOSOKAWA, 1988) dá uma ideia geral da composição florística da floresta, pois indica, em média, o número de árvores de cada espécie que é encontrado no povoamento. Dessa forma, tem-se um fator para medir a intensidade de mistura das espécies e os possíveis problemas de manejo, dadas as condições de variabilidade de espécies.

$$QM = \frac{S}{N}$$

em que:

S = número de espécies amostradas;

N = número total de indivíduos amostrados.

Quanto mais próximo de 1 (um) o valor de QM , mais diversa é a população.

As espécies foram classificadas, de acordo com sua vitalidade, em sadia, doente ou morta; de acordo com a qualidade do fuste, como 1) totalmente reto, sem defeitos e sem bifurcações, 2) ligeiramente torto ou com poucos defeitos, sem bifurcações e 3) muito torto, com defeitos graves e com bifurcações.

O cálculo do Índice de MacGuinnes (IGA) foi feito utilizando-se o software Mata Nativa[®]. Seguindo a seguinte expressão:

- Índice de MacGuinnes

$$IGA_i = \frac{D_i}{d_i}$$

Sendo: $D_i = n_i/ut$; $d_i = \ln(1 - f_i)$; $f_i = u_i/u_t$

em que:

IGA_i = Índice de MacGuinnes para a i -ésima espécie;

D_i = densidade observada da i -ésima espécie;

d_i = densidade esperada da i -ésima espécie;

f_i = frequência absoluta da i -ésima espécie;

\ln = logaritmo neperiano;

n_i = número de indivíduos da i -ésima espécie;

u_i = número de unidades amostrais em que a i -ésima espécie ocorre;

u_t = número total de unidades amostrais.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Avaliação quantitativa

4.1.1 Composição florística

Atualmente, a cobertura vegetal no município de Teixeira-PB corresponde a uma área de 11.760,1 ha, correspondendo a 64,5% da área total do município. Com relação às áreas que sofreram antropização, estas correspondem a 6.008,9 ha, o que representa 32,9% (Figura 5). E 506,5 ha equivalem às áreas ocupadas por zona urbana, corpos d'água e rodovias que cortam o município. É importante salientar que não foram estimadas as estradas vicinais.

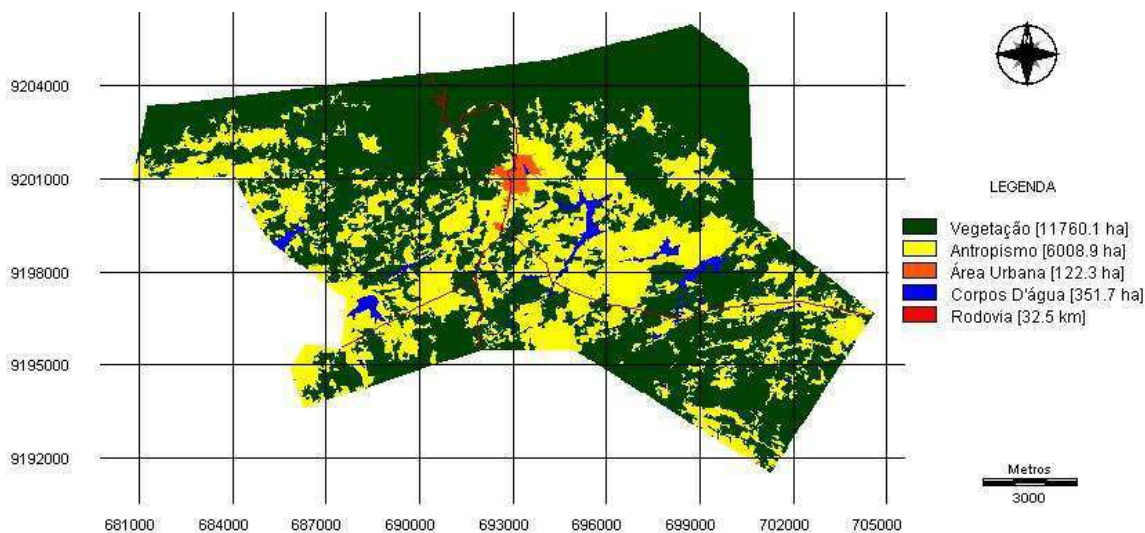


Figura 5 – Cobertura vegetal do município de Teixeira-PB, novembro de 2008

As áreas onde se observa maior devastação são aquelas próximas aos mananciais, como os açudes São Francisco, Poços e Sabonete, que se apresentam ocupadas por hortaliças e culturas irrigadas, e as utilizadas para agricultura de subsistência, principalmente em locais de relevo menos acidentado.

As principais culturas agrícolas, praticadas em grande parte do município, são de agricultura de subsistência, como: milho, feijão, batata e mandioca, cultivadas em períodos chuvosos, entre os meses de janeiro e maio, além de espécies frutíferas, como caju e pinha; e horticultura irrigada, a exemplo de cenoura e tomate. Entretanto, no município, principalmente, no período de 1930 a 1980, a principal cultura foi a do *Agave sisalana* (agave), para obtenção de fibras, espécie que dominava grandes áreas antrópicas,

principalmente aquelas localizadas em serras de relevo fortemente acentuado. Com a decadência desta cultura, as áreas foram abandonadas, dando início à regeneração da vegetação, mas ainda se encontram vestígios de plantações de agave.

As regiões mais preservadas se encontram em áreas serranas, de difícil acesso e relevo acidentado, impróprias para agricultura, embora nestes locais, ainda se encontrem vestígios de *A. sisalana*, indicando que, nestas áreas, já ocorreu ação antrópica (Figura 6).



Figura 6 – Plantações de *Daucus carota* (cenoura) através de irrigação (A) e *Agave sisalana*, em Teixeira-PB (LEITE, J.A.N., 2009)

A vegetação arbórea amostrada foi de 4.911 indivíduos, pertencentes a 46 espécies e 24 famílias (Tabela 1), o que corresponde a 3.069 indivíduos por hectare.

Santana e Souto (2006), realizando estudo fitossociológico da caatinga, na Estação Ecológica do Seridó-RN, utilizando 30 parcelas de 20 m x 10 m, como unidade amostral, encontraram o valor médio de 4.080 indivíduos.ha⁻¹.

Tabela 1 – Relação florística das espécies arbustivo-arbóreas do Município de Teixeira-PB

Família/Espécie	Nome Popular	Hábito
Anacardiaceae <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira	Arbóreo
Annonaceae <i>Rollinia leptopetala</i> (R.E. Fries) Safford	Pinha brava	Arbustivo
Apocynaceae <i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	Pereiro	Arbóreo
<i>Aspidosperma ulei</i> Markgr.	Pitiá	Arbóreo
Bignoniaceae <i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.)	Pau d'arco	Arbóreo
Stdl.		
Boraginaceae <i>Cordia leucocephala</i> Moric.	Maria Preta	Arbóreo

Família/Espécie	Nome Popular	Hábito
Burseraceae		
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J. B. Gillet	Imburana	Arbóreo
Caesalpiniaceae		
<i>Senna spectabilis</i> (DC.) Irwin & Barneby	Canafístula	Arbóreo
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	Catingueira	Arbóreo
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	Arbóreo
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart.	Jucá	Arbóreo
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Stand.	Mororó	Arbóreo
Capparaceae		
<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L	Feijão bravo	Arbustivo
Combretaceae		
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Mofumbo	Arbustivo
<i>Thiloa glaucocarpa</i> (Mart.) Eichl.	Sipaúba	Arbóreo
Erythroxylaceae		
<i>Erythroxylum paufferrense</i> T. Plowman	Coração de negro	Arbóreo
Euphorbiaceae		
<i>Sapium</i> sp.	Burra leiteira	Arbóreo
<i>Acalypha multicalis</i> Müll. Arg.	Catinga branca	Arbóreo
<i>Manihot glaziovii</i> Müll. Arg.	Maniçoba	Arbóreo
<i>Croton sonderianus</i> Müll. Arg.	Marmeleiro	Arbóreo
<i>Jatropha molissima</i> Müll. Arg.	Pinhão	Arbustivo
Fabaceae		
<i>Pithecolobium polycephalum</i> Benth.	Camundongo	Arbóreo
<i>Aeschynomene rudis</i> Benth.	Canafistulazinha	Arbustivo
<i>Marchaerium cultratum</i> Pittier	Espinho de Judeu	Arbóreo
Indeterminada	Pau de serrote	Arbóreo
<i>Diploptropis purpurea</i> (Rich.) Amsh.	Sucupira	Arbóreo
Lauraceae		
<i>Ocotea cymbarum</i> H. B. K.	Louro	Arbóreo
Meliaceae		
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	Arbóreo
Mimosaceae		
<i>Hymenolobium cericeum</i> Ducke	Angelim pedra	Arbóreo
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico	Arbóreo
<i>Acacia riparia</i> kunth	Calumbi	Arbustivo
<i>Acacia piauihenses</i> Benth.	Espinheiro branco	Arbóreo
<i>Mimosa malacocentra</i> Mart.	Jiquiri	Arbóreo
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	Jurema branca	Arbóreo
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir	Jurema preta	Arbóreo
<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex Benth.	Jurema vermelha	arbóreo
Myrtaceae		
<i>Eugenia cearensis</i> Berg.	Goiaba brava	Arbustivo
Nyctaginaceae		
<i>Guapira</i> sp.	João mole	Arbóreo
Olaceae		
<i>Ximenia americana</i> Linn.	Ameixa	Arbóreo
Rhamnaceae		
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro	Arbóreo

Rubiaceae		
<i>Guettarda sericea</i> Müll. Arg.	Esporão de galo	Arbustivo
Rutaceae		
<i>Zanthoxylum rhifolium</i>	Limãozinho	Arbustivo
Sapindaceae		
<i>Talisia esculenta</i> Radik	Pitombeira	Arbóreo
Sapotaceae		
<i>Brumelia sertorium</i> Mart.	Quichabeira	Arbóreo
Verbenaceae		
<i>Lantana camara</i> Linn.	Chumbinho	Arbustivo
<i>Lippia gracillis</i> Schauer.	Alecrim de serrote	Arbustivo

Silva (2005), estudando duas áreas de caatinga nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte, constatou a presença de 22 e 23 espécies, pertencentes a 14 e 19 famílias, respectivamente. Realizando trabalho semelhante, em um remanescente de caatinga no Seridó Paraibano, Fabriciante e Andrade (2007) encontraram 22 espécies pertencentes a 8 famílias. Estudando uma área de caatinga no Cariri paraibano, Andrade *et al.* (2005) notificaram a presença de 16 espécies com 8 famílias.

Constata-se, portanto, que, apesar de ter sido utilizada uma área amostral maior, no presente estudo, o número de indivíduos por unidade de área foi menor. Porém, o número de espécies e famílias encontradas foi superior ao dos demais trabalhos citados, podendo-se inferir que no município de Teixeira-PB, o remanescente estudado encontra-se num estado mais avançado de estabelecimento da regeneração, considerando-se que, no processo de sucessão ecológica, existe a tendência do meio passar de menos para mais complexo (número de espécies/famílias), com menor densidade por espécie (número de indivíduos/espécies).

As famílias mais ricas em número de espécies arbustivo-arbóreas, amostradas na vegetação do município de Teixeira-PB, foram Mimosaceae (8) Euphorbiaceae (5), Caesalpinaceae (5) e Fabaceae (5), que contribuíram com 2.151, 1.278, 395 e 141 indivíduos respectivamente. Sendo as mais representativas, também em número de indivíduos, representando, 43,8%, 26,0%, 8% e 2,9%, respectivamente, de todos os indivíduos amostrados. As demais famílias contribuíram com duas ou uma espécie, cada, e juntas representaram 50% do total de espécies da área de estudo. Foram observadas algumas famílias como Fabaceae, Anacardiaceae, Lauraceae, Erythroxylaceae, Apocynaceae, Capparaceae, Annonaceae, Boraginaceae, Bignoniaceae, Nyctaginaceae, Combretaceae, Celastraceae, Burseraceae, Verbenaceae, Olaceae, Meliaceae, Rhamnaceae, Rutaceae, Sapotaceae e Sapindaceae, que contribuíram juntas com 22,2% do número de indivíduos amostrados (Figura 7).

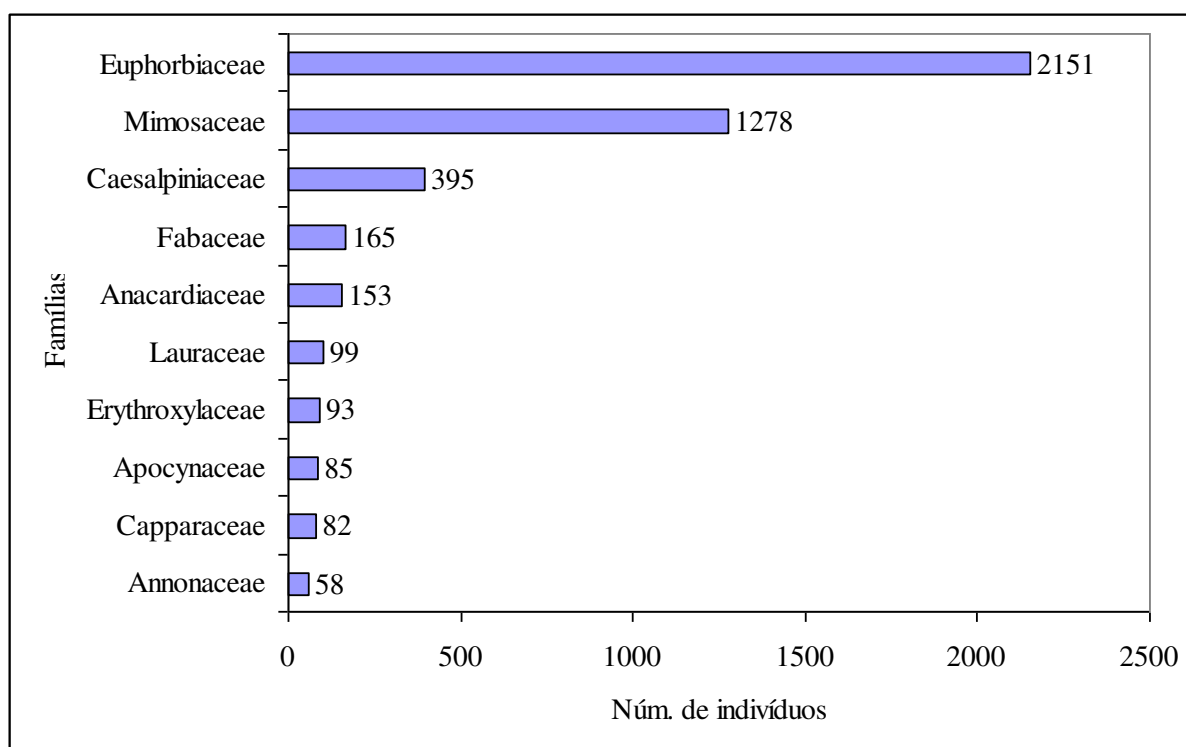


Figura 7 – Relação das principais famílias botânicas com respectivos números de indivíduos, município de Teixeira-PB

Em trabalho realizado sobre composição florística em uma área de caatinga no semi-árido paraibano, Araújo (2007) encontrou as mesmas três famílias botânicas, só que em ordem diferente, também contribuindo com o maior número de espécies. Esses resultados também confirmam as observações de Lacerda *et al.* (2007), que constataram essas três famílias como sendo as que apresentaram o maior número de espécies em estudo realizado na caatinga do município de Taperoá-PB. Também, em um trabalho realizado em uma caatinga arbórea em regeneração no Ceará, Braga e Cavalcante (2007) observaram a família Mimosaceae como sendo a mais rica em número de indivíduos, seguida por Caesalpinaceae e Anacardiaceae.

Calixto Júnior *et al.* (2009), em um fragmento de caatinga no sertão pernambucano, encontraram as famílias Mimosaceae e Euphorbiaceae apresentando maior número de espécies, o que confirma que estas famílias são as mais representativas em ambientes de caatinga.

Com relação ao número de indivíduos amostrados, o *C. sonderianus* respondeu por 36,04%, *M. tenuiflora*, 10,47%, *P. glaziovii*, 5,84% e *P. stipulacea* 5,52% (Figura 8). Em estudo realizado na Estação Ecológica do Seridó-RN, Santana e Souto (2006) encontraram

resultado semelhante, em que *C. sonderianus* foi a espécie com maior número de indivíduos, e conseqüentemente, a maior densidade relativa (26,18%).

Espécies como *C. fissilis*, *A. piauhiensis*, *C. ferrea* ocorreram apenas em uma parcela cada; *Z. rhifolium* e *T. glaucocarpa*, em duas parcelas, todas localizadas em áreas de serras com difícil acesso, fato que torna a vegetação destes locais com alto grau de preservação, assim como *H. cericeum* e *B. sertorium*, o que corrobora com Trovão *et al.* (2009), que relatam que áreas serranas guardam uma representativa parcela dos resquícios vegetacionais.

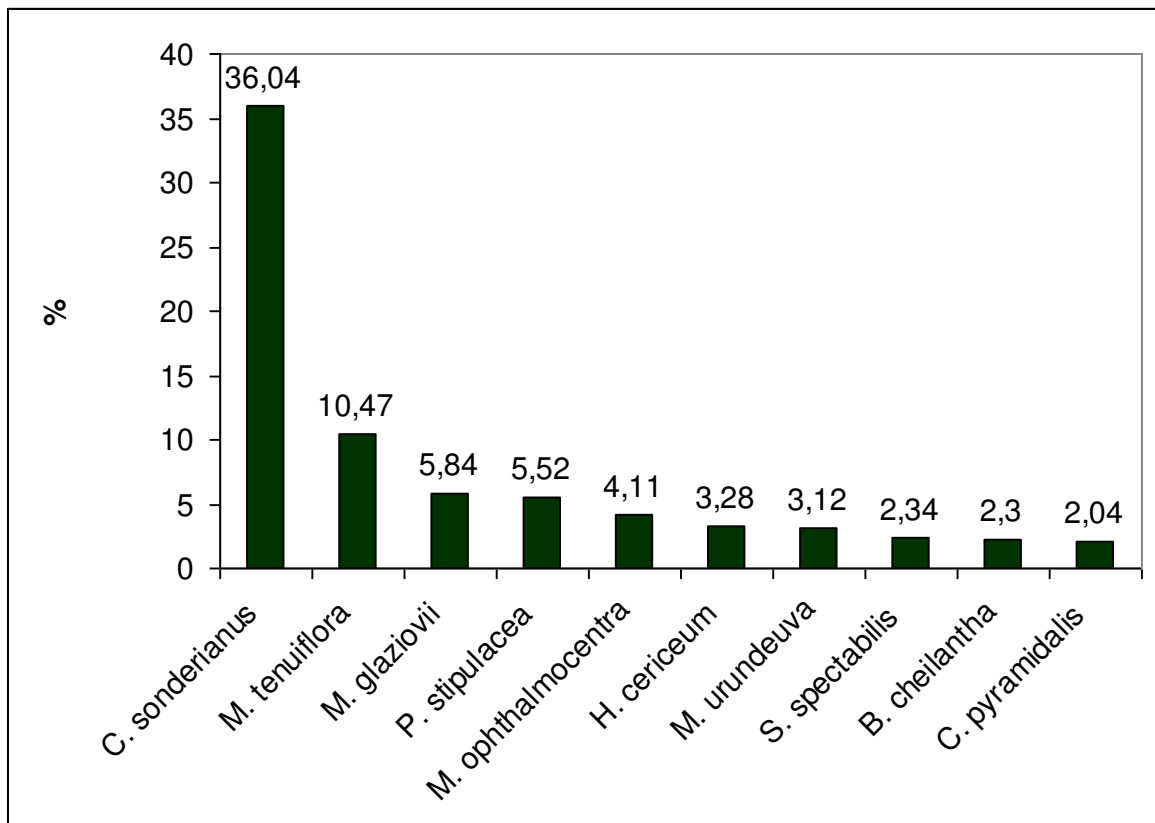


Figura 8 – Porcentagem de espécies observadas, município de Teixeira (PB)

A espécie *A. pyrifolium* foi observada apenas em altitudes inferiores a 332m, região de limite com o vale do Espinharas, onde esta espécie é encontrada com maior frequência, não sendo observada nas parcelas de maior altitude.

Com relação à presença de *C. sonderianus*, foram encontrados por Souza (2009), em uma análise de um fragmento de caatinga no açude Jatobá, na região de Patos-PB, assim como Pinheiro e Alves (2007), estudando espécies arbóreas de uma área de Caatinga no sertão Pernambucano, evidenciando que áreas com grande ocorrência desta espécie está relacionada com perturbações, pois esta espécie é sugerida como colonizadora de ambientes antropizados.

O índice de diversidade de Shannon-Weaver (H'), para a área estudada, foi de 2,69; o coeficiente de mistura de Jentsch (QM) foi de 1:104,49; o índice de dominância de Simpson (1-C), 0,99; e a equabilidade de Pielou (J), 0,70 (Tabela 2).

Os valores de QM, H' e 1-C foram superiores aos encontrados por Silva (2005) em áreas de caatinga na Estação Ecológica do Seridó (ESEC Seridó), no município de Serra Negra do Norte-RN e na Fazenda Oriente, município de Condado-PB, que foram de 1:73,22 e 1:75,27, 2,24 e 2,45, e 0,86 e 0,88, respectivamente. No entanto, o índice de equabilidade de Pielou foi semelhante: 0,71 e 0,72 nas duas áreas estudadas.

Tabela 2 – Índices de diversidade florística, município de Teixeira-PB

Índices de Diversidade	
Coeficiente de mistura de Jentsch (QM)	1:104,49
Índice de Shannon-Weaver (H')	2,69
Índice de dominância de Simpson (1-C)	0,99
Equabilidade de Pielou (J)	0,70

4.1.2 Estrutura horizontal

As espécies que mais contribuíram com número de indivíduos foram: *C. sonderianus*, com 1.770 indivíduos (1.106 indivíduos.ha⁻¹); *M. tenuiflora*, com 514 (321 indivíduos.ha⁻¹); *M. glaziovii*, com 287 (179 indivíduos.ha⁻¹); *P. stipulacea*, com 271 (59 indivíduos.ha⁻¹); *M. ophthalmocentra*, com 202 (126 indivíduos.ha⁻¹); *H. cericeum*, com 171 (107 indivíduos.ha⁻¹); *M. urundeuva*, com 153 (95 indivíduos.ha⁻¹); *S. spectabilis*, com 115 (72 indivíduos.ha⁻¹); *B. cheilantha*, com 113 (71 indivíduos.ha⁻¹) e *C. pyramidalis*, com 100 (62 indivíduos.ha⁻¹) (Figura 9).

Andrade *et al.* (2005), em uma área de caatinga no cariri paraibano, observaram a espécie *C. sonderianus* como a de maior número de indivíduos, seguida de *C. pyramidalis*, *A. pyriforme* e *J. mollissima*. Silva (2005) também observou o *C. sonderianus* com o maior número de indivíduos em área de caatinga. Fabricante e Andrade (2007) encontraram resultados semelhantes em um remanescente de caatinga no seridó paraibano, sendo as espécies mais abundantes nesta área, observando 1.347,5 indivíduos.ha⁻¹ de *C. sonderianus*.

Das espécies amostradas, o *C. sonderianus* ocorreu em 92,5% das parcelas, ficando ausente apenas nos locais de difícil acesso, onde a vegetação encontra-se preservada. Destas

espécies, algumas também apresentaram boa distribuição, na área de estudo, apresentando frequência superior a 50%, como é o caso de *P. stipulacea*, *M. ophthalmocentra*, *M. glaziovii* e *M. tenuiflora*, espécies estas que são consideradas pioneiras, presentes em áreas que já foram degradadas e que se encontram em estágio médio de regeneração (Figura 10).

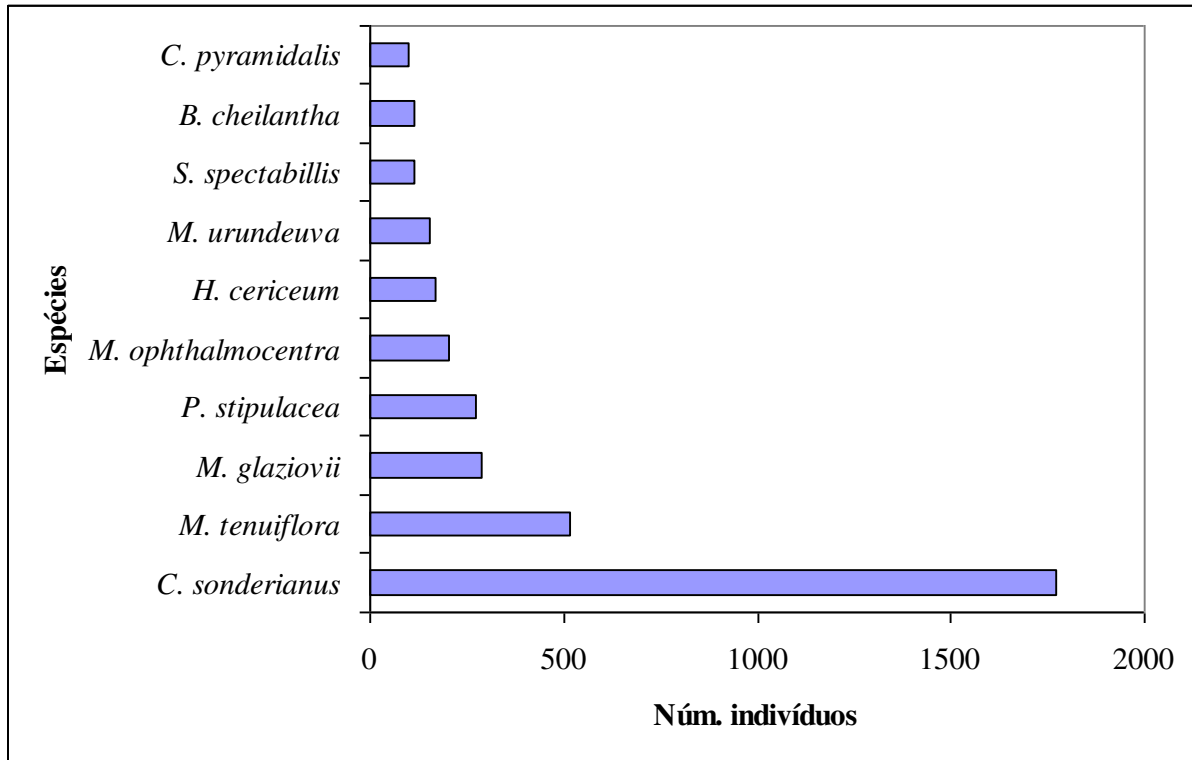


Figura 9 – Espécies com maior número de indivíduos presentes na área amostrada, município de Teixeira-PB

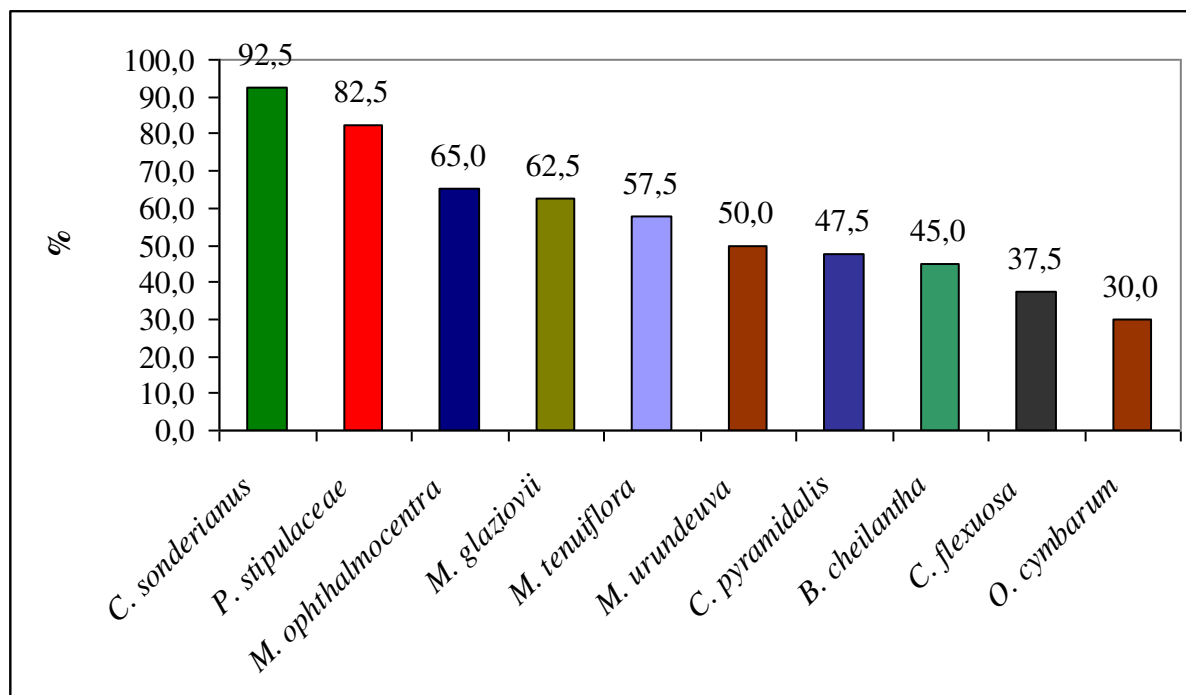


Figura 10 – Porcentagem de espécies presentes nas parcelas de estudo da vegetação no município de Teixeira-PB

As dez espécies com maior valor de importância (VI) no município de Teixeira-PB foram: *C. sonderianus*, *M. tenuiflora*, *P. stipulacea*, *M. glaziovii*, *M. ophthalmocentra*, *M. urundeuva*, *A. colubrina*, *C. pyramidalis*, *B. cheilantha* e *S. spectabilis* (Tabela 3).

Em trabalho realizado em uma área de caatinga do seridó paraibano, Fabricante e Andrade (2007) observaram a espécie *Cnidoscopus phyllacanthus* (favela) com maior VI, seguidas de *C. pyramidalis*, *C. sonderianus* e *J. mollissima*. Vale salientar que a espécie *C. phyllacanthus* não se faz presente na vegetação estudada no município de Teixeira-PB.

Essas espécies representaram 72,92% da densidade relativa (DR), 54,14 da frequência relativa (FR), 72,97% da dominância relativa (DoR), 72,95% do valor de cobertura (VC) e 67,02% do valor de importância (VI).

Os valores foram inferiores aos encontrados por Silva (2005) em duas áreas de caatinga do Rio Grande do Norte e Paraíba.

Tabela 3 – Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no município de Teixeira-PB, ordenadas pelo VI

Espécie	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI	VI (%)
<i>C. sonderianus</i>	1106,250	36,04	92,50	9,27	2,050	26,45	62,487	71,760	23,92
<i>M. tenuiflora</i>	321,250	10,47	57,50	5,76	1,046	13,49	23,960	29,725	9,91
<i>P. stipulacea</i>	169,375	5,52	82,50	8,27	0,418	5,40	10,915	19,185	6,40
<i>M. glaziovii</i>	179,375	5,84	62,50	6,27	0,539	6,96	12,803	19,069	6,36
<i>M. ophthalmocentra</i>	126,250	4,11	65,00	6,52	0,255	3,29	7,408	13,924	4,64
<i>M. urundeuva</i>	95,625	3,12	50,00	5,01	0,437	5,64	8,757	13,769	4,59
<i>A. colubrina</i>	35,000	1,14	25,00	2,51	0,440	5,68	6,823	9,329	3,11
<i>C. pyramidalis</i>	62,500	2,04	47,50	4,76	0,141	1,82	3,860	8,622	2,87
<i>B. cheilantha</i>	70,625	2,30	45,00	4,51	0,107	1,37	3,675	8,186	2,73
<i>S. spectabilis</i>	71,875	2,34	22,50	2,26	0,222	2,87	5,209	7,464	2,49
<i>C. flexuosa</i>	51,250	1,67	37,50	3,76	0,106	1,37	3,041	6,801	2,27
<i>O. cymbarum</i>	61,875	2,02	30,00	3,01	0,115	1,48	3,496	6,504	2,17
<i>H. cericeum</i>	100,625	3,28	2,50	0,25	0,201	2,59	5,866	6,117	2,04
<i>H. courbaril</i>	41,250	1,34	7,50	0,75	0,242	3,12	4,463	5,215	1,74
<i>E. pauferrense</i>	58,125	1,89	12,50	1,25	0,158	2,04	3,935	5,188	1,73
<i>A. multicalis</i>	44,375	1,45	20,00	2,01	0,083	1,07	2,516	4,521	1,51
<i>C. leptophloeos</i>	11,875	0,39	25,00	2,51	0,094	1,22	1,605	4,112	1,37
<i>M. cultratum</i>	48,125	1,57	10,00	1,00	0,103	1,33	2,900	3,903	1,30
<i>C. leucocephala</i>	21,250	0,69	27,50	2,76	0,033	0,42	1,114	3,871	1,29
<i>T. impetiginosa</i>	20,625	0,67	12,50	1,25	0,133	1,72	2,390	3,644	1,21
<i>Guapira sp.</i>	19,375	0,63	22,50	2,26	0,053	0,68	1,309	3,564	1,19
<i>R. leptopetala</i>	36,250	1,18	15,00	1,50	0,063	0,81	1,992	3,495	1,17
<i>A. ulei</i>	32,500	1,06	17,50	1,75	0,049	0,63	1,687	3,442	1,15
<i>Desconhecida</i>	28,125	0,92	17,50	1,75	0,051	0,65	1,570	3,324	1,11
<i>D. guianensis</i>	33,125	1,08	12,50	1,25	0,077	1,00	2,079	3,332	1,11
<i>L. camara</i>	10,625	0,35	25,00	2,51	0,015	0,19	0,535	3,041	1,01
<i>Indeterminada</i>	15,625	0,51	20,00	2,01	0,028	0,36	0,870	2,875	0,96
<i>J. molissima</i>	10,000	0,33	20,00	2,01	0,022	0,29	0,613	2,618	0,87
<i>A. riparia</i>	29,375	0,96	10,00	1,00	0,044	0,57	1,525	2,528	0,84
<i>M. malacocentra</i>	15,625	0,51	12,50	1,25	0,047	0,60	1,113	2,366	0,79
<i>A. rudis</i>	23,125	0,75	10,00	1,00	0,042	0,54	1,290	2,292	0,76
<i>C. leprosum</i>	18,750	0,61	7,50	0,75	0,042	0,54	1,148	1,900	0,63
<i>A. pyriformium</i>	20,625	0,67	2,50	0,25	0,075	0,97	1,640	1,891	0,63
<i>P. polycephalum</i>	16,250	0,53	7,50	0,75	0,034	0,44	0,970	1,722	0,57
<i>X. americana</i>	7,500	0,24	12,50	1,25	0,012	0,16	0,403	1,656	0,55
<i>T. glaucocarpa</i>	18,125	0,59	5,00	0,50	0,033	0,43	1,022	1,523	0,51
<i>C. fissilis</i>	6,250	0,20	2,50	0,25	0,081	1,04	1,245	1,495	0,50
<i>E. cearensis</i>	10,625	0,35	7,50	0,75	0,015	0,19	0,539	1,290	0,43
<i>Z. joazeiro</i>	5,625	0,18	7,50	0,75	0,016	0,21	0,391	1,143	0,38
<i>Sapium sp.</i>	5,000	0,16	7,50	0,75	0,009	0,11	0,278	1,030	0,34
<i>Z. rhifolium</i>	4,375	0,14	5,00	0,50	0,010	0,13	0,274	0,776	0,26
<i>A. piatihenses</i>	1,250	0,04	2,50	0,25	0,002	0,03	0,069	0,319	0,11
<i>L. gracillis</i>	1,250	0,04	2,50	0,25	0,003	0,03	0,075	0,325	0,11
<i>T. esculenta</i>	0,625	0,02	2,50	0,25	0,002	0,03	0,050	0,301	0,10
<i>B. sertorium</i>	0,625	0,02	2,50	0,25	0,001	0,02	0,036	0,286	0,10
<i>G. sericea</i>	0,625	0,02	2,50	0,25	0,001	0,01	0,028	0,279	0,09
<i>C. ferrea</i>	0,625	0,02	2,50	0,25	0,000	0,01	0,027	0,277	0,09
Total	3069,375	100,00	997,50	100,00	7,750	100,00	200,000	300,000	100,00

DA = densidade absoluta, DR = densidade relativa, FA = frequência absoluta, FR = frequência relativa, DoA = dominância absoluta, DoR = dominância relativa, VC = valor de cobertura, VI = valor de importância e VI% = valor de importância em porcentagem

4.1.3 Estrutura vertical

A análise da estrutura vertical considerou a posição sociológica das espécies, tendo sido a população classificada em três estratos de altura (H): inferior ($H < 4,05$), médio ($4,05 \leq H < 6,16$) e superior ($H \geq 6,16$) (Tabela 4).

Tabela 4 – Número de árvores por espécie por estrato de altura (H) em metros, por PSA (Posição social absoluta) e por PSR (Posição social relativa), município de Teixeira-PB

ESPÉCIES	H < 4,05	4,05 ≤ H < 6,16	H ≥ 6,16	PSA	PSR
<i>C. sonderianus</i>	382	1192	196	93372	34,89
<i>M. tenuiflora</i>	107	393	14	29878	11,17
<i>P. stipulacea</i>	24	224	23	16520	6,17
<i>M. glaziovii</i>	29	217	41	16317	6,1
<i>M. ophthalmocentra</i>	65	135	2	10748	4,02
<i>H. cericeum</i>	1	120	40	8940,3	3,34
<i>S. spectabilis</i>	13	99	3	7265,8	2,72
<i>M. urundeuva</i>	7	72	74	6034,9	2,26
<i>B. cheilantha</i>	29	77	7	6047,9	2,26
<i>E. pauferrense</i>	10	79	4	5808,9	2,17
<i>C. pyramidalis</i>	24	69	7	5391,3	2,01
<i>O. cymbarum</i>	7	70	22	5317,6	1,99
<i>M. cultratam</i>	0	72	5	5142,7	1,92
<i>C. flexuosa</i>	22	60	0	4641,3	1,73
<i>A. multicalis</i>	12	56	3	4209,2	1,57
<i>R. leptopetala</i>	8	50	0	3679	1,37
<i>H. courbaril</i>	4	48	14	3619,7	1,35
<i>A. ulei</i>	10	41	1	3090,7	1,16
<i>D. guianensis</i>	12	41	0	3116,2	1,16
<i>A. riparia</i>	10	37	0	2797	1,05
<i>Desconhecida</i>	8	36	1	2700,9	1,01
<i>C. leprosum</i>	2	27	1	1955,4	0,73
<i>C. leucocephala</i>	8	22	4	1744,9	0,65
<i>A. colubrina</i>	4	18	34	1721,5	0,64
<i>Guapira sp.</i>	9	22	0	1718,9	0,64
<i>Indeterminada</i>	3	20	2	1490,1	0,56
<i>T. glaucocarpa</i>	6	19	4	1496,4	0,56
<i>P. polycephalum</i>	0	20	6	1479,6	0,55
<i>M. malacocentra</i>	2	19	4	1423,3	0,53
<i>T. impetiginosa</i>	3	16	14	1340,4	0,5
<i>A. pyriformium</i>	20	13	0	1283,9	0,48
<i>C. leptophloeos</i>	2	14	3	1059	0,4
<i>L. camara</i>	3	14	0	1044	0,39
<i>E. cearensis</i>	3	14	0	1044	0,39
<i>A. rudis</i>	34	3	0	832,99	0,31
<i>J. molissima</i>	7	9	0	763,78	0,29
<i>X. americana</i>	2	10	0	743,11	0,28
<i>Z. joazeiro</i>	0	8	1	576,34	0,22
<i>Sapium sp.</i>	2	4	2	341,32	0,13
<i>Z. rhifolium</i>	0	4	3	315,86	0,12
<i>C. fissilis</i>	0	1	9	170,35	0,06
<i>A. piatimensis</i>	0	2	0	141,32	0,05
<i>G. sericea</i>	0	1	0	70,66	0,03
<i>T. esculenta</i>	0	1	0	70,66	0,03
<i>B. sertorium</i>	0	1	0	70,66	0,03

<i>L. gracillis</i>	2	0	0	36,53	0,01
<i>C. ferrea</i>	1	0	0	18,27	0,01
TOTAL	897	3470	544	267592	100,00

A maioria dos indivíduos foram representadas no estrato médio ($4,05 \leq H < 6,16$), com 3.740 indivíduos, 897 no estrato inferior ($H < 4,05$) e 544 no estrato superior ($H \geq 6,16$). A altura mínima observada foi de 2 m, a máxima foi de 10,5 m e a altura média foi de 5,0 m.

As espécies que apresentaram maior número de indivíduos com altura superior a 6,16 m foram *M. urundeuva*, *A. colubrina*, *T. impetiginosa* e *C. fissilis* (Figura 11).



Figura 11 – Indivíduos amostrados com altura igual ou superior a 10m de altura, na vegetação do município de Teixeira-PB (LEITE, J.A.N., 2009)

A altura média da vegetação amostrada no município de Teixeira-PB foi inferior à encontrada por Braga e Cavalcante (2007), em um fragmento de caatinga arbórea em regeneração no Ceará, que foi de 7,73 m. A altura média de 5,0 m foi fortemente influenciada pelo grande número de indivíduos de *C. sonderianus*, que apresentou uma grande frequência no estrato 4,05 e 6,16 m de altura, em um total de 1.192, o equivalente a 745 indivíduos .ha⁻¹.

Rodal *et al.* (2008), analisando a estrutura de caatinga do sertão central de Pernambuco, encontraram um valor médio para altura de 2,37 m, inferior ao do presente estudo, porém com uma altura máxima de 12 m.

4.1.4 Distribuição da área basal

A área basal estimada foi de $7,75 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ (Tabela 5). As espécies que apresentaram maior área basal foram *C. sonderianus*, *M. tenuiflora*, *M. glaziovii*, *A. colubrina*, *M. urundeuva*, *P. stipulacea*, *M. ophthalmocentra* e *H. courbaril*, *S. spectabilis* e *H. cericeum* (Figura 12). O valor encontrado para a área basal foi superior ao observado Rodal *et al.* (1998), em um componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buíque-PE, que foi de $6,07 \text{ m}^2 \cdot \text{h}^{-1}$ e semelhante ao valor observado por Silva (2005), na ESEC Seridó, que foi de $7,80 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$.

Tabela 5 – Distribuição da área basal por espécie, município de Teixeira-PB

ESPÉCIES	N	AB (m^2)	AB ($\text{m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$)
<i>C. sonderianus</i>	1770	3,2793	2,0496
<i>M. tenuiflora</i>	514	1,6733	1,0458
<i>P. stipulacea</i>	287	0,8630	0,5394
<i>M. glaziovii</i>	56	0,7047	0,4404
<i>M. ophthalmocentra</i>	153	0,6996	0,4373
<i>H. cericeum</i>	271	0,6692	0,4183
<i>S. spectabilis</i>	202	0,4086	0,2554
<i>M. urundeuva</i>	66	0,3868	0,2418
<i>B. cheilantha</i>	115	0,3555	0,2222
<i>E. pauferrense</i>	161	0,3209	0,2006
<i>C. pyramidalis</i>	93	0,2531	0,1582
<i>O. cymbarum</i>	100	0,2261	0,1413
<i>M. cultratum</i>	33	0,2131	0,1332
<i>C. flexuosa</i>	99	0,1836	0,1148
<i>A. multicalis</i>	113	0,1704	0,1065
<i>R. leptopetala</i>	82	0,1701	0,1063
<i>H. courbaril</i>	77	0,1652	0,1033
<i>A. ulei</i>	19	0,1511	0,0944
<i>D. guianensis</i>	71	0,1327	0,0829
<i>A. riparia</i>	10	0,1291	0,0807
Desconhecida	53	0,1240	0,0775
<i>C. leprosum</i>	33	0,1201	0,0751
<i>C. leucocephala</i>	58	0,1005	0,0628
<i>A. colubrina</i>	31	0,0840	0,0525
<i>Guapira sp.</i>	45	0,0810	0,0506
Indeterminada	52	0,0779	0,0487
<i>T. glaucocarpa</i>	25	0,0749	0,0468
<i>P. polycephalum</i>	47	0,0704	0,0440
<i>M. malacocentra</i>	30	0,0666	0,0416
<i>T. impetiginosa</i>	37	0,0665	0,0416
<i>A. pyriformium</i>	26	0,0547	0,0342
<i>C. leptophloeos</i>	29	0,0535	0,0334
<i>L. camara</i>	34	0,0522	0,0326

<i>E. cearensis</i>	25	0,0447	0,0279
<i>A. rudis</i>	16	0,0356	0,0223
<i>J. molissima</i>	9	0,0258	0,0161
<i>X. americana</i>	17	0,0239	0,0149
<i>Z. joazeiro</i>	17	0,0234	0,0146
<i>Sapium sp.</i>	12	0,0197	0,0123
<i>Z. rhifolium</i>	7	0,0163	0,0102
<i>C. fissilis</i>	8	0,0142	0,0089
<i>A. piahienses</i>	2	0,0042	0,0026
<i>G. sericea</i>	1	0,0037	0,0023
<i>T. esculenta</i>	2	0,0035	0,0022
<i>B. sertorium</i>	1	0,0019	0,0012
<i>L. gracillis</i>	1	0,0010	0,0006
<i>C. ferrea</i>	1	0,0008	0,0005
TOTAL	4911	12,4010	7,7503

N = número de indivíduos amostrados em 40 parcelas; AB = área basal

As espécies que apresentaram menor área basal foram *B. sertorium*, com $0,012 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ ¹, *G. sericea*, $0,0006 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ e *C. ferrea*, $0,005 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ (Figura 12).

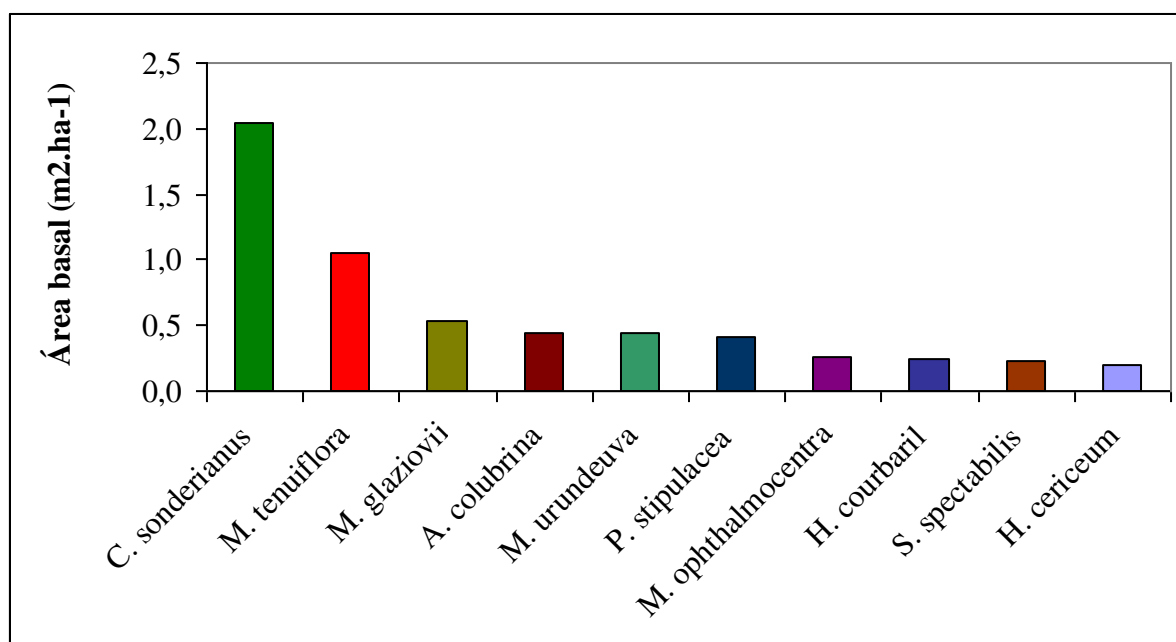


Figura 12 – Espécies com maior dominância, em estudo da vegetação no município de Teixeira-PB

4.1.5 Distribuição volumétrica

O volume cilíndrico total estimado foi de 44,89 m³.ha⁻¹, o que equivale a um volume real de 40,4 m³.ha⁻¹ e a um volume estéreo de 137,37 st.ha⁻¹, sendo que o maior volume encontrado foi para a classe: diamétrica entre 3,0 e 6,0 cm (17,3294 m³.ha⁻¹), decrescendo de acordo com o aumento das classes diamétricas. Vale salientar que, na classe de 24,0 a 27,0 cm, não foi observado nenhum indivíduo (Tabela 6).

O valor obtido para volume total foi superior aos observados por Silva (2005), que encontrou 22,95 m³.ha⁻¹ e 32,73m³.ha⁻¹, na ESEC Seridó, Serra Negra do Norte-RN e Fazenda Oriente, Condado-PB, respectivamente.

Rodal *et al.* (1998), em um refúgio vegetacional no município de Buíque (PE), encontraram resultados semelhantes para distribuição diamétrica, observando que ocorreu a maior concentração de indivíduos na classe de 3 a 6 cm de diâmetro.

O maior diâmetro observado foi de 32 cm, em um indivíduo de *T. impetiginosa*, com 9,0 m de altura. Araújo (2007) encontrou, como diâmetro máximo, 68 cm, em um indivíduo de *A. macrocarpa*, que estava morto e a altura máxima observada foi de 10,5 m, em um indivíduo de *Hymenaea courbaril*.

Tabela 6 – Distribuição volumétrica por classe de diâmetro e por hectare, município de Teixeira-PB

Centro de classes de DAP (cm)	Volume cilíndrico (m ³ .ha ⁻¹)	Volume real (m ³ .ha ⁻¹)	Volume estéreo (st.ha ⁻¹)
3,0 6,0	17,3294	15,5965	53,0280
6,0 9,0	12,0687	10,8618	36,9302
9,0 12,0	5,2880	4,7592	16,1813
12,0 15,0	3,0874	2,7787	9,4474
15,0 18,0	2,1279	1,9151	6,5114
18,0 21,0	0,9280	0,8352	2,8397
21,0 24,0	2,5585	2,3027	7,8290
24,0 27,0	0,0000	0,0000	0,0000
27,0 30,0	0,7024	0,6322	2,1493
30,0 33,0	0,8022	0,7220	2,4547
Total	44,8925	40,4033	137,3711

As espécies que apresentaram maior volume foram *C. sonderianus*, por ser a espécie com maior frequência de indivíduos, seguida por *M. tenuiflora*, *A. colubrina*, *M. urundeuva*,

M. glaziovii, *P. stipulacea*, *H. courbaril*, *S. spectabilis*, *H. cericeum* e *M. ophthalmocentra* (Figura 13 e Tabela 7).

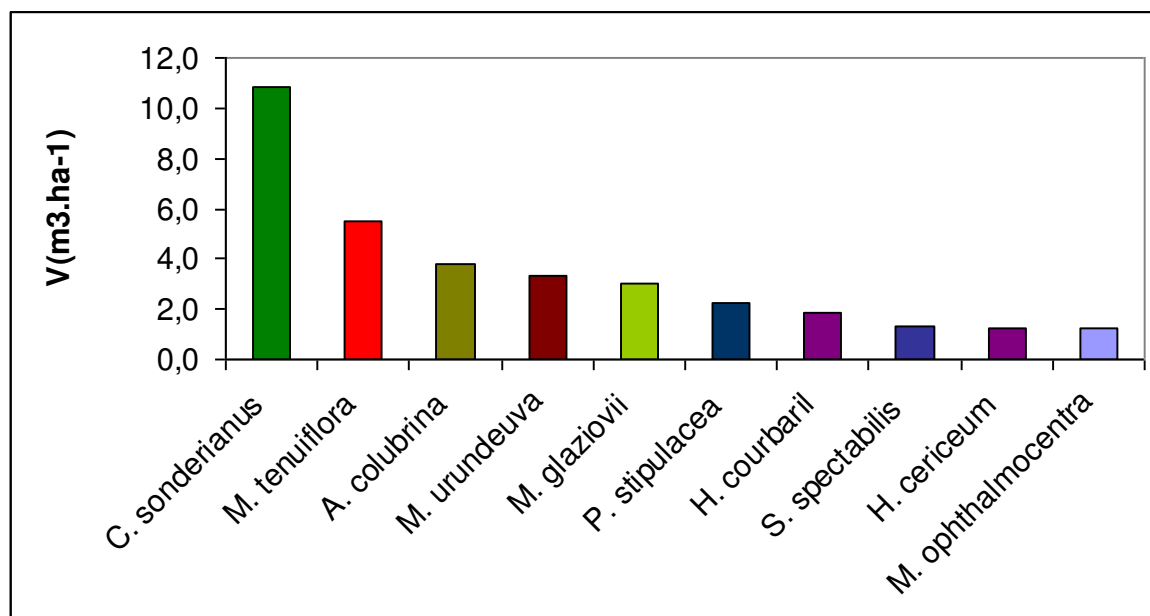


Figura 13 – Espécies que apresentaram maiores volumes, município de Teixeira-PB

Tabela 7 – Distribuição volumétrica por espécie e por hectare, município de Teixeira-PB.

Espécie	N	VT (m³)	VT (m³.ha⁻¹)
<i>C. sonderianus</i>	1770	17,3322	10,8326
<i>M. tenuiflora</i>	514	8,8384	5,5240
<i>A. colubrina</i>	56	6,0107	3,7567
<i>M. urundeuva</i>	153	5,3431	3,3394
<i>M. glaziovii</i>	287	4,7822	2,9889
<i>P. stipulacea</i>	271	3,6243	2,2652
<i>H. courbaril</i>	66	3,0280	1,8925
<i>S. spectabilis</i>	115	2,1412	1,3383
<i>H. cericeum</i>	161	1,9610	1,2256
<i>M. ophthalmocentra</i>	202	1,9489	1,2181
<i>T. impetiginosa</i>	33	1,6534	1,0334
<i>E. pauferrense</i>	93	1,4044	0,8778
<i>C. pyramidalis</i>	100	1,2350	0,7719
<i>C. fissilis</i>	10	1,1375	0,7109
<i>O. cymbarum</i>	99	1,0572	0,6608
<i>M. cultratum</i>	77	0,8943	0,5589
<i>C. leptophloeos</i>	19	0,8672	0,5420
<i>B. cheilantha</i>	113	0,8578	0,5361
<i>C. flexuosa</i>	82	0,7996	0,4998
<i>A. multicalis</i>	71	0,6737	0,4211
<i>D. guianensis</i>	53	0,6304	0,3940
<i>A. pyriformium</i>	33	0,5066	0,3166

<i>R. leptopetala</i>	58	0,4898	0,3061
<i>Guapira sp.</i>	31	0,4357	0,2723
<i>M. malacocentra</i>	25	0,4283	0,2677
<i>Desconhecida</i>	45	0,4034	0,2521
<i>A. ulei</i>	52	0,3834	0,2396
<i>C. leprosum</i>	30	0,3563	0,2227
<i>A. riparia</i>	47	0,3352	0,2095
<i>P. polycephalum</i>	26	0,3175	0,1984
<i>T. glaucocarpa</i>	29	0,2910	0,1819
<i>C. leucocephala</i>	34	0,2724	0,1703
<i>A. rudis</i>	37	0,2512	0,1570
<i>Indeterminada</i>	25	0,2340	0,1463
<i>J. molissima</i>	16	0,1558	0,0974
<i>Z. joazeiro</i>	9	0,1463	0,0914
<i>E. cearensis</i>	17	0,1210	0,0756
<i>Z. rhifolium</i>	7	0,1177	0,0736
<i>L. camara</i>	17	0,1135	0,0709
<i>X. americana</i>	12	0,0992	0,0620
<i>Sapium sp.</i>	8	0,0763	0,0477
<i>T. esculenta</i>	1	0,0202	0,0126
<i>A. piahienses</i>	2	0,0176	0,0110
<i>L. gracillis</i>	2	0,0169	0,0106
<i>B. sertorium</i>	1	0,0105	0,0066
<i>G. sericea</i>	1	0,0043	0,0027
<i>C. ferrea</i>	1	0,0032	0,0020
TOTAL	4911	71,8279	44,8925

N = número de indivíduos amostrados em 40 parcelas; VT = volume total

4.2 Avaliação qualitativa

4.2.1 Vitalidade das espécies

Do total de indivíduos amostrados, 92,1% foram sadios, 5,9% mortos e 2,0% doentes (Figura 14).

Foi observado um número de 293 indivíduos mortos, representando 5,9% do total de indivíduos amostrados nas 40 parcelas, o que corresponde a 183 indivíduos mortos.ha⁻¹. O maior número de indivíduos mortos foi encontrado para *C. sonderianus*, que respondeu por 27,3%, seguido de *M. ophthalmocentra*, 23,2%, *P. stipulacea*, com 13,9% e *M. tenuiflora*, com 8,2% (Figura 15).

Como estas espécies são consideradas colonizadoras primárias em processos secundários (CALIXTO JÚNIOR *et al.*, 2009), a presença destes indivíduos mortos

representa um forte indício de que a vegetação destas áreas está passando por estágio de sucessão ecológica.

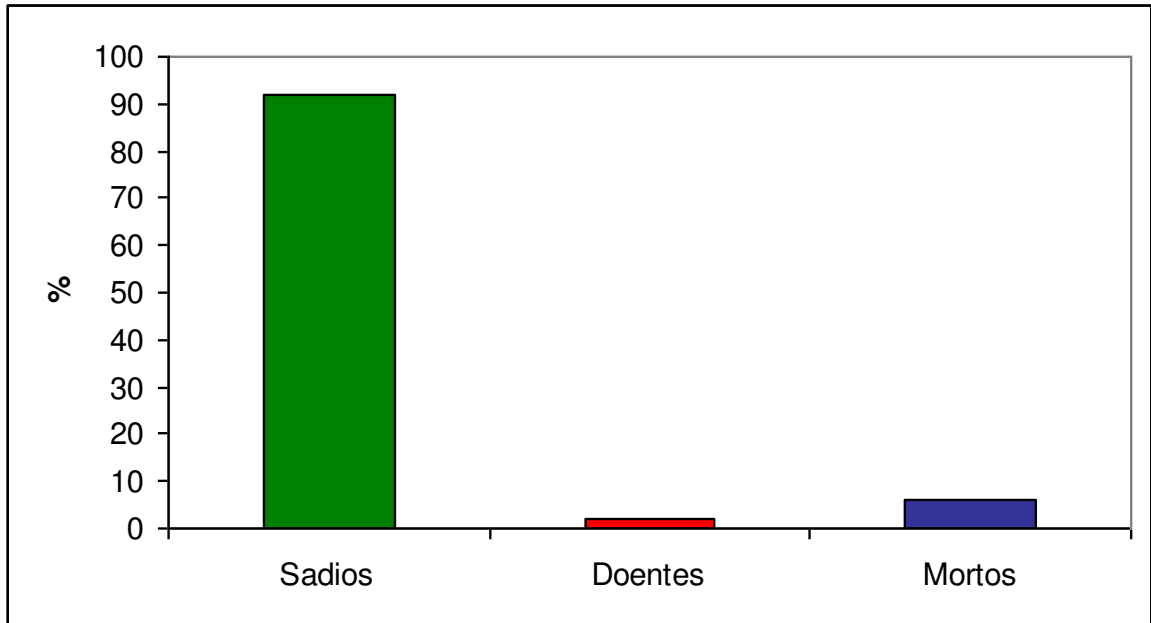


Figura 14 – Porcentagem de indivíduos sadios, mortos e doentes, em estudo da vegetação no município de Teixeira-PB

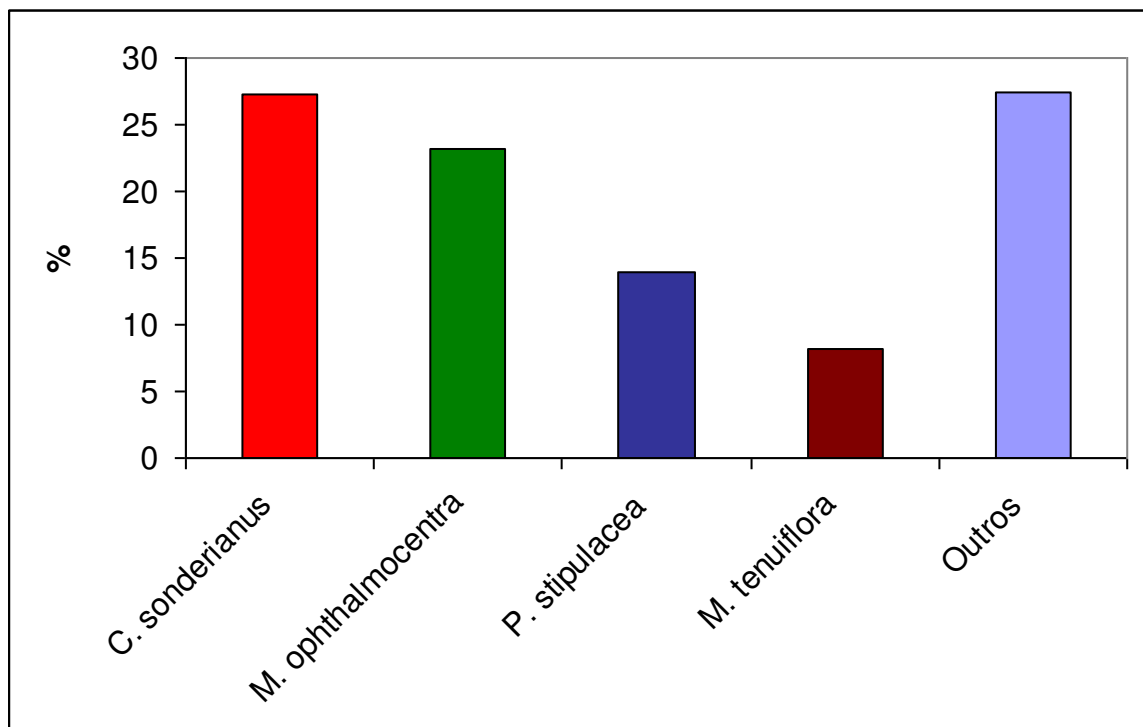


Figura 15 – Porcentagem de indivíduos mortos por espécie, na vegetação arbustivo-arbórea no município de Teixeira-PB

4.2.2 Qualidade do fuste

Os fustes da maioria das espécies observadas eram retos e sem bifurcações, representando 50% de todos os indivíduos. Isto se confirma pela grande quantidade de *C. sonderianus*, que tem a tendência de apresentar o fuste com estas características (Figura 16).



Figura 16: Qualidade do fuste: A = reto e B = com bifurcações, de indivíduos arbustivo-arbóreos, na caatinga do município de Teixeira-PB (LEITE, J.A.N., 2009)

Espécies com fustes tortos e com bifurcações representaram 35,2% dos indivíduos, destacando-se as espécies *M. ophthalmocentra*, *P. stipulacea* e *M. tenuiflora*, que apresentam tendências naturais a bifurcações.

Apenas 14,8% dos indivíduos apresentaram fustes ligeiramente tortos ou pouco defeituosos e sem bifurcações (Figura 17).

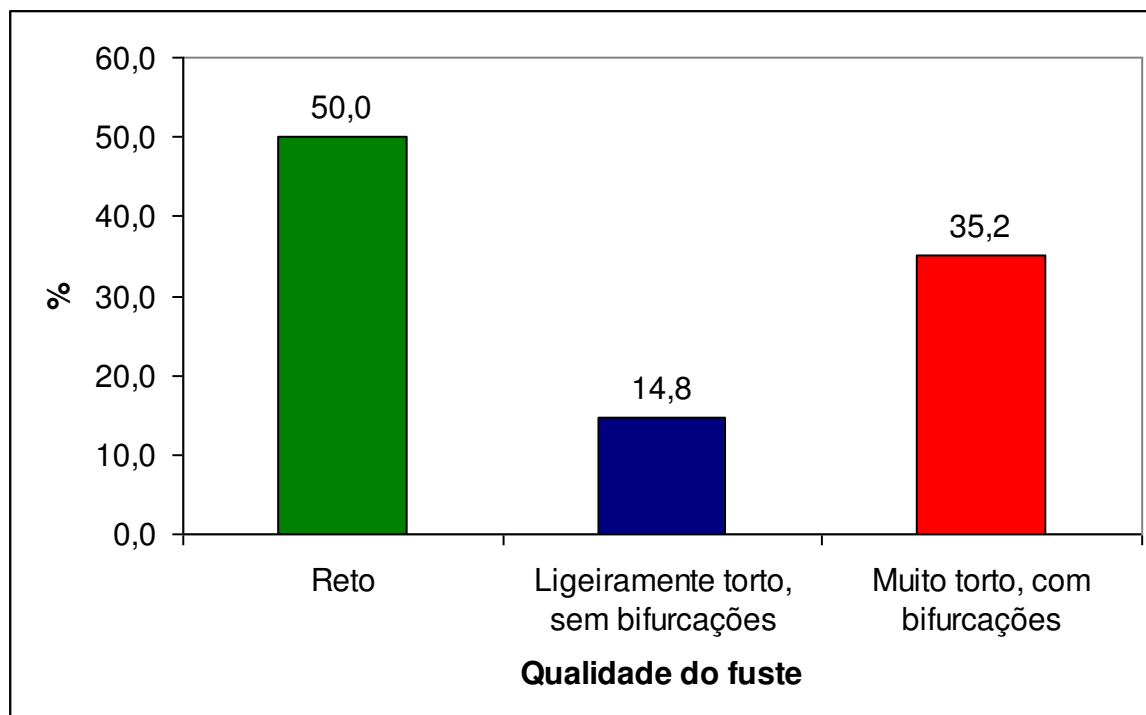


Figura 17 – Distribuição percentual dos indivíduos por qualidade do fuste na vegetação arbustivo-arbórea no município de Teixeira-PB

4.2.3 Padrão de distribuição dos parâmetros número de indivíduos, área basal e volume

A conservação da vegetação está diretamente relacionada com a ocupação das terras. Assim, regiões localizadas em áreas de difícil acesso, como serras, apresentam uma maior tendência de preservação das espécies da fauna e flora ali presentes. Entretanto, no município de Teixeira-PB, mesmo locais como estes, no passado, foram utilizados para o cultivo do agave, encontrando-se atualmente em processo de recuperação.

Com relação à distribuição de indivíduos nas parcelas alocadas no município, as que apresentaram maior número de indivíduos estão presentes em áreas de difícil acesso (parcelas 7, 15 e 26), localizadas em áreas de serra, e em áreas que se encontram em estágio de recuperação, devido à ação antrópica, para o cultivo de culturas de subsistências (parcelas 9, 10, 13, 29, 32 e 33) e com vestígios da cultura do agave (parcelas 9, 10, e 15) (Figuras 18 e 19).

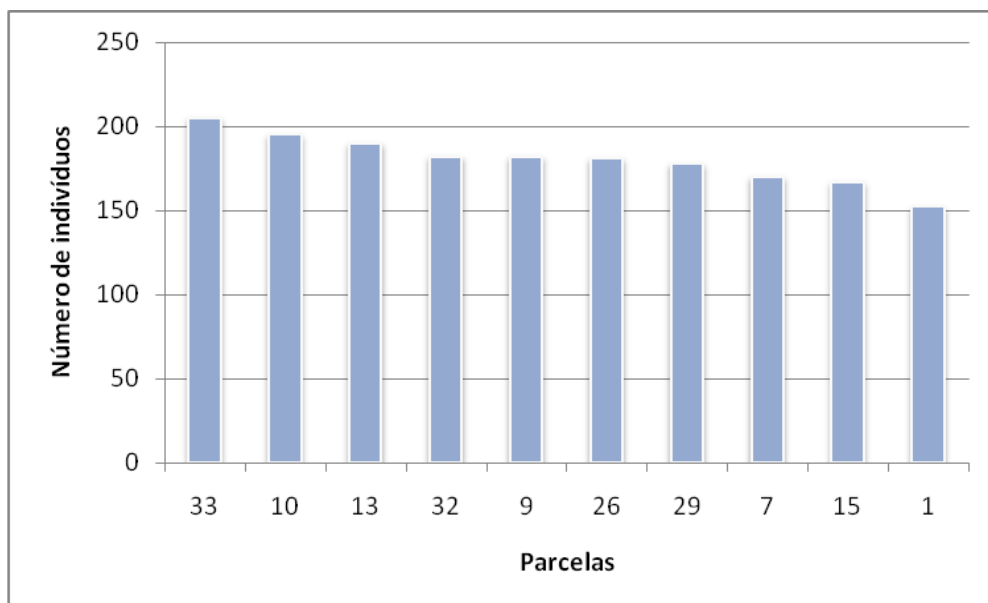


Figura 18 – Parcelas que apresentaram os maiores valores de número de indivíduos, município de Teixeira-PB

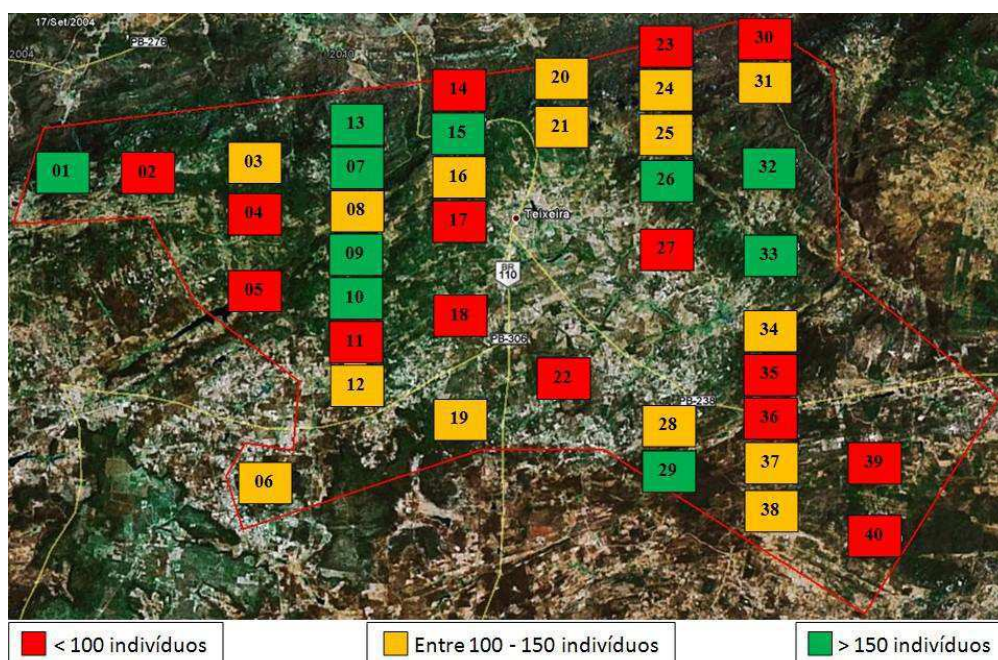


Figura 19 – Imagem digital com as parcelas que apresentaram os maiores valores de número de indivíduos, município de Teixeira-PB

No que se refere à área basal, os maiores valores foram observados em parcelas de difícil acesso, apresentando um alto índice de preservação (parcelas 3, 7 e 15) (Figuras 20 e 21).

Os valores volumétricos observados por parcela corroboram com os encontrados para a área basal, ou seja, encontram-se em parcelas de difícil acesso (parcelas 2, 3, 7 e 20), com alto índice de preservação (Figuras 22 e 23).

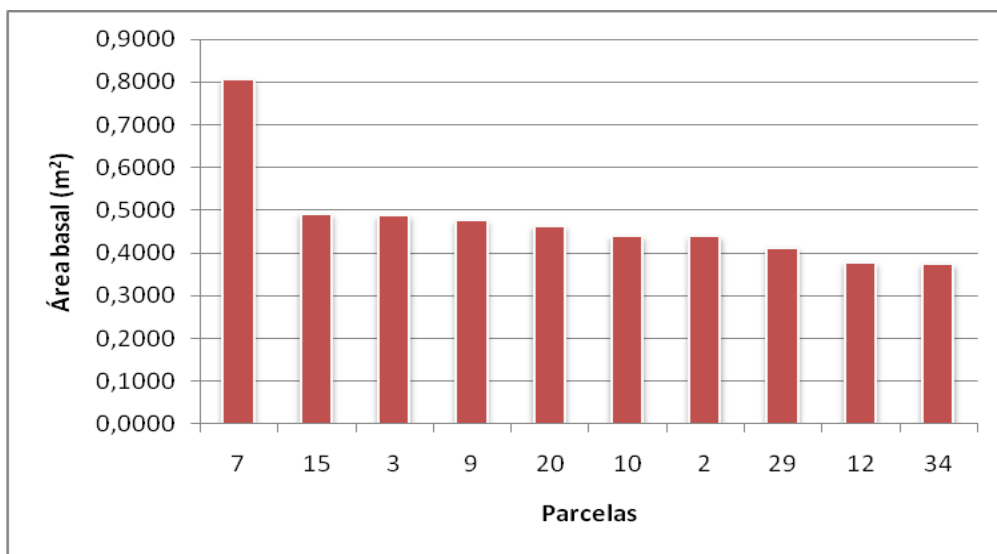


Figura 20: Parcelas que apresentaram os maiores valores de área basal, município de Teixeira-PB

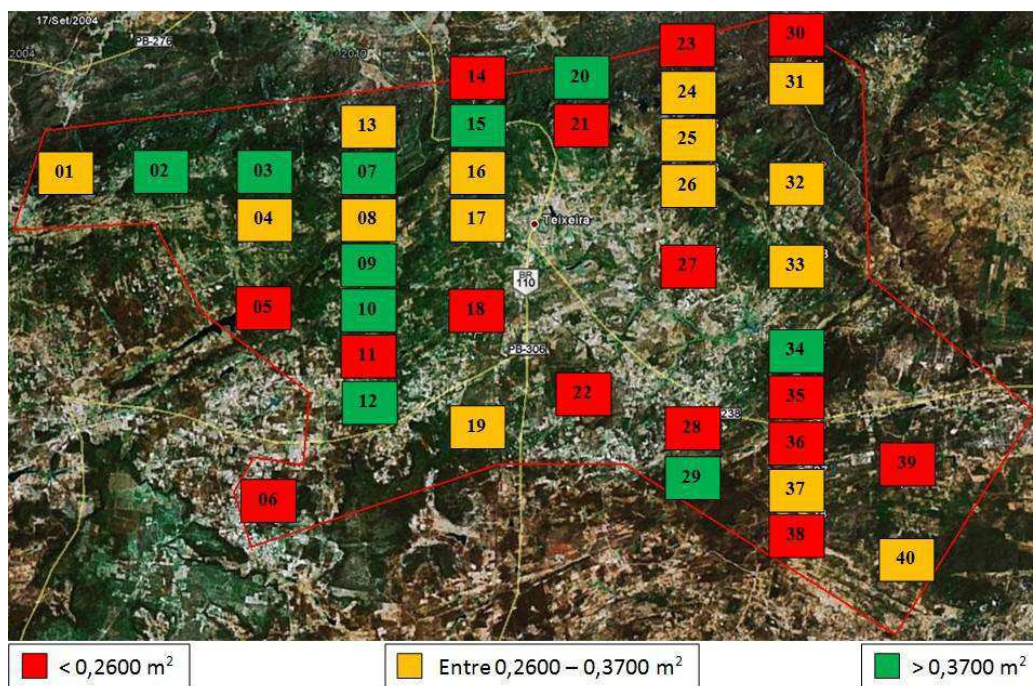


Figura 21 – Imagem digital das parcelas que apresentaram os maiores valores de área basal, município de Teixeira-PB

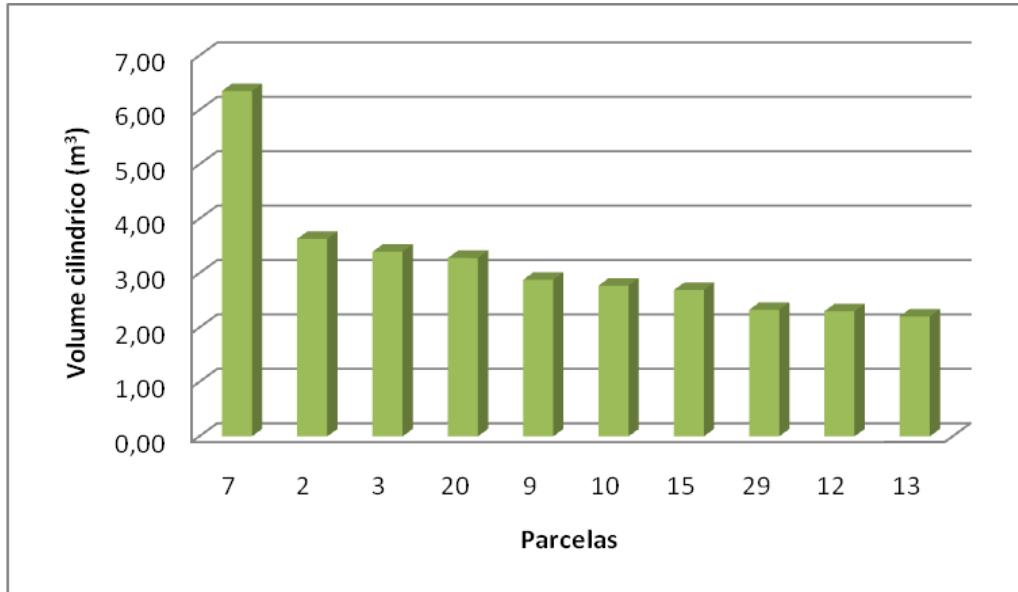


Figura 22 – Parcelas que apresentaram os maiores valores de volume cilíndrico, município de Teixeira-PB

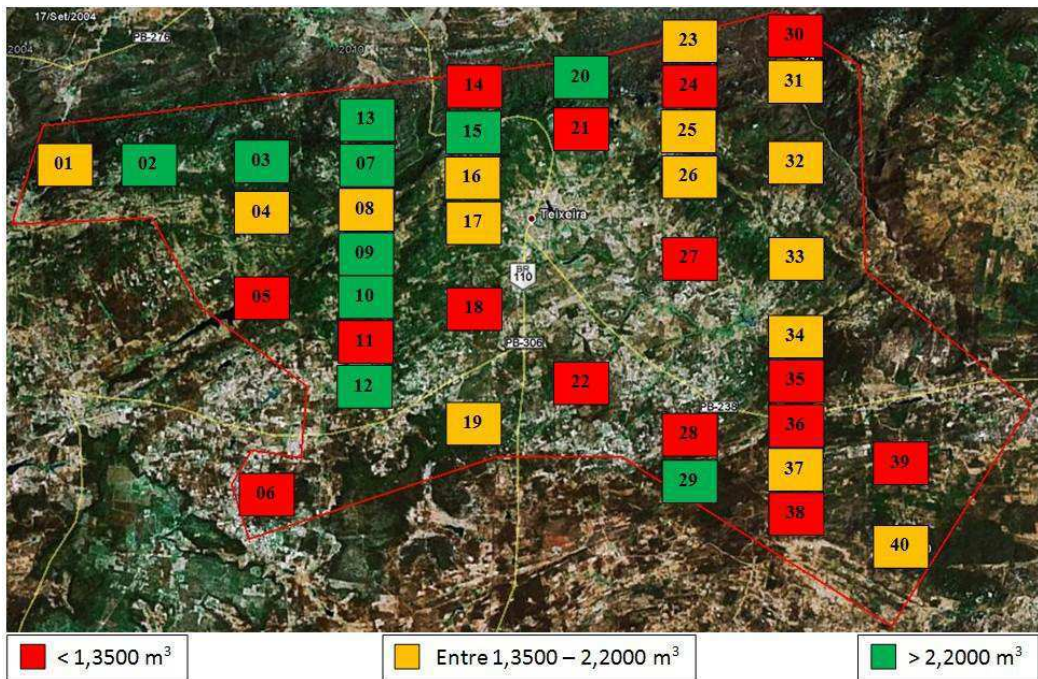


Figura 23 – Imagem digital das parcelas que apresentaram os maiores valores de volume cilíndrico, município de Teixeira-PB

4.2.4 Padrão de distribuição dos indivíduos

Com relação ao padrão de distribuição dos indivíduos das espécies, a maioria mostrou-se como agregada, como as espécies *H. cericeum*, *A. pyriformium*, *H. courbaril* e *M. cultratum*, apresentando os maiores índices IGA: 158,98, 32,59, 21,16 e 18,27, respectivamente. Espécies como *M. tenuiflora*, *C. sonderianus*, *M. glaziovii* e *B. cheilantha* também se encontraram agrupadas.

As espécies *L. gracillis*, *A. piauihiensis*, *C. leptopholeos* e *L. camara* apresentaram tendência ao agrupamento, com índices de 1,97, 1,97, 1,65 e 1,48, respectivamente, enquanto que as espécies *G. sericea* e *C. ferrea*, ambas com índices 0,99, foram as únicas que tiveram distribuição uniforme (Tabela 8).

Lima (2009) encontrou resultados semelhantes para *M. tenuiflora*, *C. sonderianus*, *M. glaziovii* e *B. cheilantha*, classificadas como agrupadas.

TABELA 8 – Classificação do padrão de distribuição dos indivíduos das espécies pelo índice de agregação de MacGuinnes (IGA)

Espécie	Ui	IGA	Classif. IGA
<i>H. cericeum</i>	1	158,98	Agregada
<i>A. pyriformium</i>	1	32,59	Agregada
<i>H. courbaril</i>	3	21,16	Agregada
<i>M. cultratum</i>	4	18,27	Agregada
<i>E. paufferrense</i>	5	17,41	Agregada
<i>C. sonderianus</i>	37	17,08	Agregada
<i>M. tenuiflora</i>	23	15,02	Agregada
<i>R. leptopetala</i>	12	14,92	Agregada
<i>S. spectabilis</i>	9	11,28	Agregada
<i>A. riparia</i>	4	11,15	Agregada
<i>C. fissilis</i>	1	9,87	Agregada
<i>C. leprosum</i>	3	9,62	Agregada
<i>A. rudis</i>	4	8,78	Agregada
<i>P. polycephalum</i>	3	8,34	Agregada
<i>A. multicalis</i>	8	7,95	Agregada
<i>M. glaziovii</i>	25	7,32	Agregada
<i>O. cymbarum</i>	12	6,94	Agregada
<i>T. impetiginosa</i>	5	6,18	Agregada
<i>Desconhecida</i>	7	5,85	Agregada
<i>M. urundeuva</i>	20	5,52	Agregada
<i>E. cearensis</i>	3	5,45	Agregada
<i>A. colubrina</i>	10	4,87	Agregada

<i>M. ophthalmocentra</i>	26	4,81	Agregada
<i>B. cheilantha</i>	18	4,73	Agregada
<i>M. malacocentra</i>	5	4,68	Agregada
<i>C. flexuosa</i>	15	4,36	Agregada
<i>P. stipulacea</i>	33	3,89	Agregada
<i>C. pyramidalis</i>	19	3,88	Agregada
<i>Z. rhifolium</i>	2	3,41	Agregada
<i>Guapira sp.</i>	9	3,04	Agregada
<i>Z. joazeiro</i>	3	2,89	Agregada
<i>C. leucocephala</i>	11	2,64	Agregada
<i>Sapium sp.</i>	3	2,57	Agregada
<i>X. americana</i>	5	2,25	Agregada
<i>L. gracillis</i>	1	1,97	Tend. Agrup.
<i>A. piahienses</i>	1	1,97	Tend. Agrup.
<i>C. leptophloeos</i>	10	1,65	Tend. Agrup.
<i>L. camara</i>	10	1,48	Tend. Agrup.
<i>G. sericea</i>	1	0,99	Uniforme
<i>C. ferrea</i>	1	0,99	Uniforme

U_i = número de unidades amostrais em que a i -ésima espécie ocorre; IGA = índice de MacGuinnes; $IGA_i < 1$: distribuição uniforme; $IGA_i = 1$: distribuição aleatória; $1 < IGA_i \leq 2$: tendência ao agrupamento; $IGA_i > 2$: distribuição agregada

5 CONCLUSÕES

Com base nos dados levantados, teceram-se as seguintes conclusões:

O município de Teixeira tem como áreas mais preservadas as regiões serranas, de difícil acesso.

As famílias que apresentaram maior número de indivíduos foram Euphorbiaceae, Mimosaceae e Caesalpinaceae, sendo o *Croton sonderianus* a espécie com maior número de indivíduos, ocorrendo, na maioria das parcelas, estando ausente apenas em áreas de difícil acesso, seguido de *Mimosa tenuiflora*, *Manihot glaziovii* e *Piptadenia stipulacea*.

A espécie que mostrou o maior valor de importância foi o *Croton sonderianus*, seguido de *Mimosa tenuiflora*, *Piptadenia stipulacea* e *Manihot glaziovii*.

O *Croton sonderianus* também foi a espécie que obteve maior área basal, assim como maior volume, sendo que as parcelas com maiores áreas basais se encontram em áreas de difícil acesso.

A maioria das espécies apresenta padrão de distribuição agregada, sendo as espécies *Hymenolobium cericeum*, *Aspidosperma pyrifolium*, *Hymenaea courbaril* e *Marchaerium cultratum* as que apresentaram maiores índices de agregação.

6 REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, A. N. **Ecosistemas do Brasil**. São Paulo: Metalivros, 2008. 299 p.
- ALBUQUERQUE, S. G. de. A caatinga como pastagem nativa. **Anais... XXVII Reunião Nordestina de Botânica**. Petrolina, 2004.
- ALCOFORADO-FILHO, F. G.; SAMPAIO, E. V. de S. B.; RODAL, M. de J. N. Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifólia espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco. **Acta bo. Bras.** V.17, n. 2, p. 287-303, 2003.
- ANDRADE, L. A. de; PEREIRA, I. M.; LEITE, U. T.; BARBOSA, M. R. V. Análise da cobertura de duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, Estado da Paraíba. **Cerne**, Lavras, V.11, n. 3, p.253-262, 2005.
- ARAÚJO, L. V. C. de. **Composição florística, fitossociologia e influência dos solos da estrutura da vegetação em uma área de caatinga no semiárido paraibano**. 2007 (Tese de doutorado) – Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB. 121 p.
- ARAÚJO, L. V. C. de; LEITE, J. A. N.; PAES, J. B. Estimativa da produção de biomassa de um povoamento de jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret. com cinco anos de idade. **Biomassa & Energia**. Viçosa: RENABIO, V. 1, n.4, p.347-352, 2004.
- BRAGA, E. P. e CAVALCANTE, A. de M. B. Florística e fitossociologia de um fragmento de caatinga arbórea em regeneração no Ceará. **Anais... VIII Congresso de Ecologia do Brasil**. Caxambu-MG, 2007.
- BROWER, J.E.; ZARR, J.H. **Field & Laboratory Methods for General Ecology**. Iowa: Wm. C. Brown Company (2nd ed.). 1984, 226p.
- CALIXTO JÚNIOR, J. T.; DRUMOND, M. A.; SILVA, J. A. da; SÁ, I. B.; OLIVEIRA, V. R. de. Estrutura fitossociológica de um fragmento de caatinga *sensu stricto* no sertão de Pernambuco. **Anais... I Simpósio da Pós-Graduação em Ciências Florestais da UFCG – XII Semana da Engenharia Florestal**. Campina Grande (PB), 2009.
- CARVALHO, E. C. D. de; TROVÃO, D. M. de B. M.; SOUZA, B. C.de; FREIRE, Á. M.; OLIVEIRA, P. T. B.; FERREIRA, L. M. R. Fitossociologia e análise comparativa do componente arbustivo-arbóreo de duas áreas de caatinga em diferentes estágios de sucessão. **Anais**. VIII Congresso de Ecologia do Brasil. Caxambu(MG), 2007.
- CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Projeto Cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Teixeira, estado da Paraíba**. Org. João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Júnior, Franklin de

Morais, Vanildo Almeida Mendes, Jorge Luiz Fortunato de Miranda. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 19 p.

DRUMOND, M. A.; KIILL, L. H. P.; LIMA, P. C. F.; OLIVEIRA, M. C.; OLIVEIRA, V. R.; ALBUQUERQUE, S. G.; NASCIMENTO, C. E. de S. & CAVALCANTE, J. Estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da caatinga. In: Seminário para avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga. **Anais...** EMBRAPA/CPATSA, UFPE e Conservation International do Brasil, Petrolina. 2000.

FABRICANTE, J. R. e ANDRADE, L. A. Análise estrutura de um remanescente de Caatinga no Seridó Paraibano. **Oecol. Bras.**, 2007.

FERREIRA, L. M. R.; TROVÃO, D. M. de B. M.; FREIRE, Á. M.; SOUZA, B. C. de; CARVALHO, E. C. D.; OLIVEIRA, P. T. B. Análise fitossociológica comparativa de duas áreas serranas de caatinga no cariri paraibano. **Anais.** VIII Congresso de Ecologia do Brasil. Caxambu-MG, 2007.

FRANCA-ROCHA, W.; SILVA, A. de B.; NOLASCO, M. C.; LOBÃO, J.; BRITTO, D.; CHAVES, J. M.; ROCHA, C. C. da. Levantamento da cobertura vegetal e do uso do solo do Bioma Caatinga. **Anais.** XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Florianópolis: INPE, 2007. p.2629-2636.

FREIRE, A. R. S.; MESQUITA, P. S.; LEITÃO, A. C.; FERREIRA, A. M. Fenologia de quatro espécies arbóreo-arbustivas da Caatinga do RN. **Anais...** VI Congresso de Ecologia do Brasil. V.1. Fortaleza, 2003.

HOSOKAWA, R.T. **Estrutura e manejo de floresta natural em regime de rendimento sustentado.** In: Curso de atualização em manejo florestal. Associação Paranaense de Engenheiros Florestais. Curitiba, PR. p.56-75, 1988.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades.** Rio de Janeiro, 2009.

LACERDA, A. V. de; BARBOSA, F. M.; BARBOSA, M. R. de V. Estudo do componente arbustivo-arbóreo de matas ciliares na bacia do rio Taperoá, semiárido paraibano: uma perspectiva para a sustentabilidade dos recursos naturais. **Oecol. Bras.**, 11 (3): 331-340, 2007.

LACERDA, A. V. de; NORDI, N.; BARBOSA, F. M.; WATANABE, T. Levantamento florístico do componente arbustivo-arbóreo da vegetação ciliar da bacia do rio Taperoá, PB, Brasil. **Acta Botânico Brasileiro.** V.19, n. 3, p.647-656, 2005.

LEAL, R. D. K.; MACIEL, L. V. B.; PEREIRA, J. L. F.; AVELINO, M. C. S.; ROCHA, L. M. Conservação na caatinga: em que pé estamos? **Anais...** VIII Congresso de Ecologia do Brasil. Caxambu (MG), 2007

LEAL, I. R.; SILVA, J. M. C. da; TAVARELLI, M.; LACHER JUNIOR, T. E. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. **Megadiversidade**. v.1, n.1. 2005.

LEITE, J. A. N. **Avaliação de parâmetros dendrométricos de jurema preta (*Mimosa hostilis* Benth)**. Patos(PB): UFPB/CSTR/DEF, 2002. (Monografia de Graduação).

LIMA, J. R. de. **Diagnóstico do solo, água e vegetação em um trecho do rio Chafariz – Santa Luzia (PB)**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB, 2009, 89f.

LOPES, W. B.; SILVA, M. A. da; ANDRADE, L. A. de; GUIM, A.; SILVA, D. S.da. Caracterização de uma população de plantas de feijão bravo (*Capparis flexuosa* L.) no Cariri Paraibano. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 3, p. 125-131, 2009.

PINHEIRO, K.; ALVES, M. Espécies arbóreas de uma área de Caatinga no sertão de Pernambuco, Brasil: dados preliminares. **Revista brasileira de Biociências**. V.5. Porto Alegre, 2007.

RAMALHO, C. I.; ANDRADE, A. P. de; FÉLIX, L. P.; LACERDA, A. Vieira de; MARACAJÁ, P. B.. Flora arbóreo-arbustiva em áreas de Caatinga no Semi-Árido baiano, Brasil. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 3, p. 182-190, 2009.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil, aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos**. 2. ed. Recife: Âmbito Cultural Edições Ltda, 1997. 747p.

ROCHA, W. F.; SILVA, A. de B.; NOLASCO, M. C.; LOBÃO, J. Levantamento da cobertura vegetal e do uso do solo do Bioma Caatinga. **Anais**. XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Florianópolis: INPE, 2007.

RODAL, M. J. N.; COSTA, K. C. C.; SILVA, A. C. B. e. Estrutura da vegetação caducifólia espinhosa (Caatinga) de uma área do sertão central de Pernambuco. **Hoehnea**, v.35, n. 2, p.209-217, 2008.

RODAL, M. J. N.; SILVA, A. C. Bo. e; COSTA, K. C. C. Repartição espacial de comunidades de plantas lenhosas no semi-árido do nordeste do Brasil. **Anais...** VI Congresso de Ecologia do Brasil, Fortaleza, 2003.

RODAL, M. J. N.; ANDRADE, V. de A.; SALES, M. F.; GOMES, A. P. S. Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buíque, Pernambuco. **Rev. Brasileira de Biologia**, v. 58, n. 3, 1998.

SANTANA, J. A. da S.; SOUTO, J. S. Diversidade e estrutura fitossociológica da Caatinga na Estação Ecológica do Seridó-RN. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.6, n.2, p.232-242, 2006.

SANTOS, J. Y. G. dos; C. T. B.; VIANNA, P. C. G.; TRAVASSOS, I. S. **A incidência de casos de câncer no município de Teixeira-PB e a sua relação com a possível contaminação das águas do açude São Francisco II por agrotóxico.** IV SEMAGEO – SEMANA DE GEOGRAFIA DA UFPB. João Pessoa: UFPB, 2007.

SILVA, J. A. **Fitossociologia e relações alométricas em caatinga nos Estados da Paraíba e Rio Grande do Norte.** Viçosa (MG), Universidade Federal de Viçosa, 2005. 93 p. (Tese de doutorado).

SILVA, J. A. **Avaliação do estoque lenhoso: inventário florestal do Estado da Paraíba.** João Pessoa: PNUD/FAO/IBAMA/GOVERNO DA PARAÍBA, 1994. 27p.

SOUTO, P. C. **Acumulação e decomposição da serapilheira e distribuição de organismos edáficos em área de caatinga na Paraíba, Brasil.** Areia(PB), Universidade Federal da Paraíba, 2006. (Tese de doutorado).

SOUZA, P. F. de. **Análise da vegetação de um fragmento de caatinga na microbacia hidrográfica do açude Jatobá – Paraíba.** Patos(PB): UFCG/CSTR/DEF, 2009. (Monografia de Graduação).

SUDEMA: Superintendência de Administração do Meio Ambiente. **Atualização do diagnóstico florestal do Estado da Paraíba.** João Pessoa: SUDEMA, 2004. 268p.

TELES, M. M. F.; ANDRADE, A. P. de; ROSA, P. R. de O. Delimitação espacial da vegetação do município de São João do Cariri-PB através de classificação de imagem orbital. **Geografia.** v.15, n.1 2006.

TELES, M. M.F. **Cobertura vegetal do município de São João do Cariri-PB: Distribuição espacial da Caatinga e Uso de lenha como fonte de energia.** Areia(PB), Universidade Federal da Paraíba, 57 p. 2005. (Dissertação)

TROVÃO, D. de B. M.; SOUZA, B. C. de; CARVALHO, E. C. D. de. Serras: refúgios da caatinga no semi-árido? Um estudo no Cariri Oriental da Paraíba – Brasil. **Anais... III Congresso Latino Americano de Ecologia,** São Lourenço (MG), 2009.

TROVÃO, D. de B. M.; SILVA, S. da C.; SILVA, A. B.; VIEIRA JÚNIOR, R. L. Estudo comparativo entre três fisionomias de caatinga no estado da Paraíba e análise do uso das espécies vegetais pelo homem nas áreas de estudo. **Revista de Biologia e Ciências da Terra.** Vol. 4. n.2. João Pessoa: EDUEP, 2004 a.

TROVÃO, D. de B. M.; FERNANDES, P. D.; ANDRADE, L. A.; DANTAS NETO, J.; OLIVEIRA, A. B. de; QUEIROZ, J. A. Avaliação do potencial hídrico de espécies da caatinga sob diferentes níveis de umidade no solo. **Revista de Biologia e Ciências da Terra.** Vol. 4. n.2. João Pessoa: EDUEP, 2004 b.