

DIOGO JOSÉ OLIVEIRA PIMENTEL

**DINÂMICA DA VEGETAÇÃO LENHOSA
EM ÁREA DE CAATINGA, FLORESTA-PE**

Recife-PE

2012



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA FLORESTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
CIÊNCIAS FLORESTAIS



DINÂMICA DA VEGETAÇÃO LENHOSA
EM ÁREA DE CAATINGA, FLORESTA-PE

DIOGO JOSÉ OLIVEIRA PIMENTEL

Recife-PE

2012

DIOGO JOSÉ OLIVEIRA PIMENTEL

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais para obtenção de Título de Mestre, Área de Concentração: Manejo Florestal.

ORIENTADOR:

Prof. Dr. Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira

CO-ORIENTADORES:

Prof. Ph.D. José Antônio Aleixo da Silva

Dr. Francisco Tarcísio Alves Junior

RECIFE-PE

2012

Ficha catalográfica

P644d Pimentel, Diogo José Oliveira
Dinâmica da vegetação lenhosa em área de caatinga,
Floresta – PE / Diogo José Oliveira Pimentel. -- Recife,
2012.
62 f. : il.

Orientador: Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira.
Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) –
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento
de Ciência Florestal, Recife, 2012.
Referências.

1. Dinâmica 2. Avaliação-temporal 3. Caatinga
4. Regeneração natural I. Ferreira, Rinaldo Luiz Caraciolo,
orientador II. Título

CDD 634.9

DIOGO JOSÉ OLIVEIRA PIMENTEL

DINÂMICA DA VEGETAÇÃO LENHOSA EM ÁREA DE CAATINGA, FLORESTA-PE

Data da aprovação: 23/02/2012

Banca Examinadora

Prof. Dr. Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira
(Orientador- Departamento de Ciência Florestal/UFRPE)

Profa. Dra. Maria Jesus Nogueira Rodal
(Departamento de Biologia/UFRPE)

Profa. Dra. Ana Lícia Patriota Feliciano
(Departamento de Ciência Florestal/UFRPE)

Prof. Dr. César Augusto Guimarães Finger
(Departamento de Ciências Florestais/UFSM)

RECIFE-PE
2012

“Pensava que nós seguíamos caminhos já feitos, mas parece que não os há.
O nosso ir faz o caminho”.

(C. S. Lewis)

**Dedico esta dissertação a minha mãe,
Izabel Oliveira, a mais brava guerreira
que já conheci, que sempre lutou para que
tivesse um futuro próspero e abençoado.**

Agradecimentos

Agradeço em especial ao meu Deus por estar em minha vida, por me dar fé nos momentos difíceis e pelo amor não merecido.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da Universidade Federal Rural de Pernambuco, ao Prof. Dr. Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira e aos meus co-orientadores Dr. Francisco Tarcísio Alves Junior e Prof. Ph.D. José Antonio Aleixo da Silva, por proporcionarem a oportunidade de aprimorar meus conhecimentos.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Ministério da Educação, pela concessão da bolsa de estudos. Ao CNPq pelo financiamento da pesquisa. A Agrimex S. A. por ceder a área de estudo.

O meu obrigado a Ladvânia Medeiros, a David Fagner, a Felipe Rabelo, a Rubeni Cunha, a Andréa Pinto, Renata Souza Leão, Thyêgo Nunes, Moises, Cybelle Souto Maior e a Mayara Pessoa, pelas contribuições em trabalhos de campo, sugestões, análises e correções.

Aos familiares e amigos pelo apoio, orações, compreensão e por suportar a convivência (Izabel Oliveira, Evangelina Batista, Mirian Rodrigues, Dayvid Victor, Raísa Mirela, Marta Arruda... Andresa Karla, Paulo Adriano, Anderson Kleiton...).

Agradeço a minha namorada e companheira Chrislayne Arruda pelo incentivo, confiança, pelo carinho, por acreditar e por estar presente durante esta jornada.

Aos amigos em Santa Maria-RS que participaram de parte desta trajetória.

A todos que de alguma forma deram o apoio para concluir esta etapa.

SUMÁRIO

	Páginas
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DE LITERATURA	03
2.1. Caatinga: Principais Características	03
2.2. Caatinga: Degradação e regeneração natural	05
2.3. Dinâmica na vegetação da caatinga: Mudança florística e estrutural	08
3. MATERIAL E MÉTODOS	11
3.1. Área de estudo	11
3.2. Coleta e análise dos dados	13
3.2.1. Densidades absoluta e relativa	14
3.2.2. Frequência absoluta e relativa	14
3.2.3. Dominância absoluta e relativa	15
3.2.4. Valor de importância.....	15
3.2.5. Regeneração natural.....	16
3.2.6. Índice de diversidade de Shannon	16
3.2.7. Equabilidade de Pielou.....	17
3.2.8. Ingresso.....	17
3.2.9. Mortalidade.....	18
3.2.10. Crescimento bruto e líquido.....	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4.1. Dinâmica dos indivíduos adultos	20
4.1.1. Composição florística	20
4.1.2. Dinâmica estrutural	22

4.1.3. Crescimento	26
4.2. Dinâmica da regeneração natural	28
5. CONCLUSÕES	37
6. REFERÊNCIAS	38

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Fazenda Itapemirim e a localização geográfica do município de Floresta – PE.....11
- Figura 2: Médias de precipitação anual (mm) ocorrida durante o período de 2006 a 2011 no município de Floresta-PE. Fonte: Laboratório de Meteorologia de Pernambuco – LAMEPE/ITEP.....12
- Figura 3: Número de plantas adultas lenhosas por hectare e por classe diamétrica para os levantamentos realizados em 2008 e 2011. Fazenda Itapemirim, Floresta-PE.....26
- Figura 4: Relação do número de indivíduos distribuídos dentro das classes de altura nos quatro anos de monitoramento, em área de caatinga em Floresta-PE.....35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Número de indivíduos adultos por espécie e família, mensurados em 2008 e 2011, no inventário de uma área da caatinga na Fazenda Itapemirim, Floresta-PE.....	20
Tabela 2:	Estimativas dos parâmetros estruturais das espécies lenhosas, dos indivíduos adultos, amostradas em 2008 e 2011, no inventário florestal de uma área de caatinga na Fazenda Itapemirim, Floresta-PE.....	24
Tabela 3:	Crescimento das espécies em área basal ($m^2 ha^{-1}$), para uma área de caatinga na Fazenda Itapemirim, Floresta-PE.....	27
Tabela 4:	Número de indivíduos regenerantes por espécie e família, mensuradas em 2008, 2009, 2010 e 2011, no inventário de uma área da caatinga na Fazenda Itapemirim, Floresta-PE.....	29
Tabela 5:	Estimativas dos parâmetros estruturais da regeneração natural amostradas nos anos 2008, 2009, 2010 e 2011, no inventário florestal de uma área de caatinga na Fazenda Itapemirim, Floresta-PE.....	32
Tabela 6:	Classe absoluta (CAT) e relativa de regeneração natural (CRT), e regeneração natural relativa (RNR), amostradas nos anos 2008, 2009, 2010 e 2011, no inventário florestal de uma área de caatinga na Fazenda Itapemirim, Floresta-PE.....	34

PIMENTEL, DIOGO JOSÉ OLIVEIRA. Dinâmica da vegetação lenhosa em área de caatinga, Floresta - PE. 2012. Orientador: Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira. Co-orientadores: José Antônio Aleixo da Silva e Francisco Tarcísio Alves Junior

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar a dinâmica da vegetação arbórea, no período de 2008 e 2011, em uma área de caatinga, 24 anos após supressão da vegetação por “correntão”, em Floresta – PE. O estudo foi realizado na Fazenda Itapemirim em uma área de 50 ha. Para o inventário florestal foram instaladas 40 parcelas permanentes 20 x 20 m para os indivíduos adultos e 40 subparcelas de 5 x 5 m para regeneração natural, de maneira que, para avaliar a dinâmica da vegetação lenhosa foram coletados dados dos indivíduos adultos nos anos de 2008 e 2011 e para os regenerantes foram coletados dados de 2008, 2009, 2010 e 2011. No critério de inclusão foram considerados como indivíduos adultos aqueles que apresentaram circunferência a 1,30 m do solo (CAP) ≥ 6 cm, bem como suas bifurcações, já os indivíduos da regeneração natural foram agrupados em quatro classes de altura: classe 1 = 20 a 50 cm; classe 2 = 51 a 100 cm; classe 3 = 101 a 150 cm; classe 4 = maior que 151 cm e menores que 6 cm de CAP. Os parâmetros avaliados dos indivíduos mensurados foram: densidade, frequência, dominância, valor de importância, classes de regeneração natural, regeneração natural relativa, índice de diversidade de Shannon e equabilidade de Pielou, ingresso, mortalidade e crescimento. Os indivíduos adultos apresentaram um total de número de indivíduos de 1383 no ano de 2008 e 1713 no ano de 2011, em ambas as ocasiões do monitoramento, foram encontradas oito famílias, 17 gêneros e 23 espécies. O índice de diversidade de Shannon e a equabilidade de Pielou, mantiveram-se em 1,84 nats/ind. e 0,59 nas duas ocasiões. A densidade absoluta da primeira ocasião foi de 864,4 indivíduos ha^{-1} , três anos após, o número de indivíduos passou para 1070,6 indivíduos ha^{-1} ; nas duas medições as espécies que apresentaram maiores valores de importância foram *Poincianella bracteosa* e *Jatropha mollissima*. A mortalidade superou o ingresso em 30,96%. Nos indivíduos regenerantes foram encontradas cinco famílias, nove gêneros e dez espécies, com 96 indivíduos no primeiro monitoramento, e seis famílias, 12 gêneros e 13 espécies, com 153 indivíduos no último monitoramento, de modo que o índice de diversidade de Shannon passou de 1,80 nats/ind para 1,96 nats/ind, a equabilidade de Pielou não variou muito passando de 0,75 para 0,74 do primeiro ao último monitoramento. A densidade absoluta dos regenerantes aumentou em 37,25%. E a espécie com maior valor de Regeneração Natural, em todos os anos monitorados, foi a *Thiloa glaucocarpa*.

PIMENTEL, DIOGO JOSÉ OLIVEIRA. Dynamics of woody vegetation of the caatinga, Floresta – PE. 2012. Adviser: Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira. Comitê: José Antônio Aleixo da Silva e Francisco Tarcísio Alves Junior

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the dynamics of trees between 2008 and 2011, in an area of savanna (caatinga), 24 years after removal of vegetation by "correntão" in Floresta - PE. The study was conducted at the Itapemirim farm in an area that boasts 50 ha. At the forest inventory were installed 40 permanent plots of 20 x 20 m for adults and 40 sub-plots of 5 x 5 m for natural regeneration, for the dynamics of woody vegetation the data were collected from adults in the years of 2008 and 2011 and for regenerating the data were collected in 2008, 2009, 2010 and 2011. The criterion for inclusion were considered adult individuals who presented to the circumference 1.30m (CBH) \geq 6 cm, and their bifurcations, since the subjects of natural regeneration were grouped into four height classes: class 1 = 20 to 50 cm, class 2 = 51 to 100 cm, class 3 = 101 to 150 cm, grade 4 = greater than 151 cm and less than 6 cm cap. The evaluated parameters of the individuals measured were: density, frequency and dominance, importance value, classes of natural regeneration, natural relative regeneration, Shannon diversity index and Pielou index, income, mortality and growth. The adults had a total number of 1351 individuals in 2008 and 1680 in 2011, at both times of monitoring, were found eight families, 17 genera and 23 species. As a result there was no change in Shannon diversity index or the Pielou index, remaining at 1.84 nats/ind. and 0.59 on both occasions. The absolute density of the first occasion was 864.38 individuals.ha⁻¹, three years later, the number of individuals rose to 1070.63 individuals.ha⁻¹; measurements in the two species that had higher importance value were *Poincianella bracteosa* and *Jatropha mollissima*. The mortality rate exceeded the ingrowth of 30.96%. Regenerating individuals were found in five families, nine genera and 10 species, with 96 individuals in the first monitoring, and six families, 12 genera and 13 species with 153 individuals in the last monitoring, so the Shannon diversity index increased from 1.80 nats/ind. to 1.96 nats/ind., the Pielou index did not vary much from 0.75 to 0.74 from first to last monitoring. The absolute density of samplings increased by 37.25%. And the species with the highest value of Natural Regeneration in all years monitored was the *Thiloa glaucocarpa*.

1. INTRODUÇÃO

A vegetação predominante no semiárido nordestino é um complexo genericamente denominado de caatinga, cuja classificação nem sempre é fácil, caracterizada por formações arbóreo-arbustivas, hierarquizadas em diversas tipologias, muitas das quais ainda são praticamente desconhecidas do ponto de vista ecológico e, portanto, carente de informações no que se refere à dinâmica biológica de suas tipologias (PEREIRA et al., 2001). De modo geral, apenas aspectos considerados básicos, de algumas fisionomias, são de certa forma conhecidos (QUEIROZ et al., 2006).

Em geral, informações sobre a dinâmica em floresta seca e sobre o crescimento de espécies de valor econômico, ou de toda a população arbórea, são escassas ou são inferidas a partir de um único levantamento com base no tamanho da classe para descrever a estrutura da população (MARÍN et al., 2005). Logo, são necessárias informações a partir de vários levantamentos para estimativas das taxas de mortalidade, de recrutamento e de crescimento visando a análise dos fatores que afetam a dinâmica populacional.

Estudos de dinâmica da vegetação procuram descrever o processo de alteração na vegetação em diferentes escalas espaciais e temporais com respeito às mudanças na composição e estrutura da vegetação (PICKETT et al., 2008). As populações apresentam mudanças contínuas no tempo em função do recrutamento, mortalidade e movimento dos indivíduos (RICKLEFS, 1996).

Desta forma, a análise da variação temporal da demografia de diferentes espécies, abundantes na área de estudo consiste numa ferramenta importante para o fornecimento de informações sobre variações da demografia da comunidade lenhosa (BARRETO et al., 2009). O conhecimento gerado pelo estudo de dinâmica florestal tem importância na escolha das espécies ou grupos ecológicos apropriados para programas de recuperação de áreas degradadas (LOPES; SCHIAVINI, 2007).

Conhecer o quão rápido a estrutura e composição das florestas secas se recuperam, e quais variáveis controlam estes processos é uma questão primordial para a tomada de decisão no manejo. Para priorizar a necessidade de conservação nesta

região; é importante entender quais fatores bióticos e abióticos limitam a regeneração da floresta secundária e se estratégias de manejo podem mudar a trajetória e o ritmo da sucessão (POWERS et al., 2008).

Dessa forma, a hipótese que direcionou o estudo foi: a composição florística, a diversidade e a estrutura da vegetação lenhosa de uma área de caatinga perturbada se encontra em processo de regeneração? E o objetivo geral deste trabalho foi analisar a dinâmica da vegetação lenhosa, entre 2008 e 2011, em uma área de caatinga, 24 anos após supressão da vegetação por “correntão”, em Floresta – PE.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Caatinga: Principais características

A principal formação vegetal presente no semiárido brasileiro é a caatinga. Essa vegetação é essencialmente heterogênea no que se refere à fitofisionomia e à estrutura (ANDRADE-LIMA, 1981), e caracterizada como um mosaico de espécies xerófitas, decíduas e espinhosas, cobrindo grande parte do nordeste do Brasil e partes de Minas Gerais, no Vale do Jequitinhonha (LEAL et al., 2005).

A caatinga desempenha um papel importante na manutenção dos processos ecológicos macrorregionais (LEITE; MACHADO, 2010). Essa vegetação ocupava uma área com 297 mil km² de caatinga hiperxerófila, 247 mil km² de caatinga hipoxerófila, 169 mil km² de caatinga mesclada com florestas subcaducifólias ou caducifólias, 110 mil km² de caatinga mesclada com cerrado, 101 mil km² com mistura de caatinga, floresta e cerrado e 22 mil km² com caatinga e campos de altitude. Conforme MMA (2003) tratam-se de ocupação potencial que já se encontravam em grande parte desmatadas ou muito antropizadas.

Conforme Fernandes (1998) a palavra caatinga, é de etimologia indígena que significa mata aberta e clara, e é utilizada para designar uma vegetação reconhecida como xerófila, sendo essa condição de sobrevivência ligada a um ambiente seco, pois a água disponível às plantas procede das chuvas em um curto período do ano e seus solos são incapazes de acumular água. Trovão et al. (2004), comentaram que o déficit hídrico da caatinga não está condicionado apenas à precipitação, mas também está associado a outros fatores edafoclimáticos característicos de cada região.

Segundo Rodal e Sampaio (2002), essa vegetação recobre uma área mais ou menos contínua de clima quente e semiárido, apresenta plantas com deficiência hídrica, evidenciando caducifolia, herbáceas anuais, acúleos e espinhos, predominância arbustiva, árvores de pequeno porte, cobertura contínua de copas, e flora com espécies endêmicas a esta área semiárida. Estima-se que pelo menos 932 espécies já foram registradas para a região, sendo 380 endêmicas, também foram encontrados 20 gêneros de plantas são apenas conhecidos na Caatinga (MMA, 2002).

Segundo Arruda et al. (2011) são formações sujeitas a uma sazonalidade climática bem definida alternando entre períodos chuvoso e seco. Em termos de estrutura, em comparação com florestas úmidas, em geral, têm uma área basal significativamente inferior, menor altura, maior abundância de espécies espinhosas, menos epífitas e lianas, e a produtividade primária líquida e a biomassa são mais baixas do que em outras florestas tropicais, porque o crescimento é restrito à estação chuvosa (MAYLE, 2004). Por causa do curto período chuvoso, o crescimento anual em diâmetro pode ser menos da metade das florestas úmidas, com um incremento anual pequeno e madeira densa (MURPHY; LUGO, 1986).

Geralmente, as espécies de caatinga apresentam adaptações morfológicas e/ou fisiológicas que possibilitam a sobrevivência em condições de seca, dentre estes o mecanismo de fechamento estomático nos horários mais quentes do dia constitui-se uma estratégia utilizada por muitas espécies que habitam regiões áridas e semiáridas, para evitar a perda excessiva de água pela transpiração (SILVA et al., 2004). A floração e a frutificação da maioria das espécies também parecem reguladas pelo ciclo de chuvas (AMORIM et al., 2009).

O IBGE (1992) classificou a caatinga como savana-estépica, hierarquizadas em diversas tipologias. Segundo Pereira Filho et al., (2010), a caatinga apresenta três estratos distintos, arbóreo, arbustivo e herbáceo, com plantas caducifólias que perdem suas folhas ao longo do período de estiagem, no estrato herbáceo destacam-se gramíneas e dicotiledôneas, predominantemente anuais.

De acordo com Drumond et al. (2000) as famílias mais frequentes são Caesalpiniaceae, Mimosaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae e Cactaceae, sendo os gêneros *Senna*, *Mimosa* e *Pithecellobium* os com maior número de espécies. A catingueira (*Poincianella bracteosa* (Tul.) L.P. Queiroz), as juremas (*Mimosa* spp.) e os marmeleiros (*Croton* spp.) são as espécies mais abundantes na maioria dos trabalhos de levantamento realizados em área de caatinga.

Lemos e Meguro (2010) comentaram que apesar da grande abrangência espacial da caatinga, pouco se conhece sobre seus conjuntos florísticos, fisionômicos e a distribuição geográfica de suas espécies no conjunto vegetacional nordestino. Isto causa muitos problemas para enquadrá-la em uma classificação universal, uma vez que

a maioria de seus aspectos fisionômicos é decorrente da interrelação complexa entre fatores ecológicos (clima, condições edáficas e topográficas) e fatores antrópicos (ALVES, 2009). Assim, precisa-se conhecer a peculiaridade de cada formação da caatinga a fim de se estabelecer formas de manejo específicas.

A grande extensão, os tipos de clima e solo e a multiplicidade nas formas de relevo do semiárido, que se traduzem em diferentes paisagens como os vales úmidos, as chapadas sedimentares e as amplas superfícies explicariam a razão da flora possuir tão alto grau de variabilidade (SANTANA; SOUTO, 2006).

2.2. Caatinga: Degradação e Regeneração natural

Ao longo do tempo, a vegetação da caatinga vem sendo utilizada pelo homem para extração madeireira, bem como de produtos como mel de abelha, além da própria colheita de frutos. Tendo em vista que a economia, na região semiárida do nordeste brasileiro, está ligada a exploração dos recursos naturais, que, em geral, vem sendo desenvolvida sem qualquer tipo de preocupação conservacionista (SAMPAIO, 2002). Assim a vegetação vem perdendo espaço para o pastejo de animais e para a agricultura itinerante (PEREIRA FILHO; BAKKE, 2010), bem como, para expansão urbana, havendo, atualmente, apenas algumas áreas intactas (PAGANO et al., 2011).

Andrade et al. (2009) afirmaram que a pecuária extensiva, a agricultura itinerante e a exploração de lenha constituem as principais causas de devastação, que promovem a perda de biodiversidade. Nesses locais, após a retirada da madeira aproveitável, o material vegetal é queimado e o local abandonado, ou cultivado por alguns anos antes do abandono, na agricultura itinerante (SAMPAIO et al., 1998). O posterior abandono de algumas áreas, que foram utilizadas para agricultura e, ou para pecuária, permitem a vegetação secundária se desenvolver e fornecer uma excelente oportunidade para avaliar a regeneração (ROMERO-DUQUE et al., 2007).

Barreira et al. (2000), comentaram que as áreas alteradas, serão recolonizadas e terão, muito provavelmente, diversidade e composição florística diferente da floresta original, estas alterações poderão afetar as características da floresta, de modo dependente da intensidade da intervenção. Estes estudos têm grande importância, já

que permitirão conhecer o desenvolvimento das várias espécies e como estas poderão ocupar o estrato arbustivo-arbóreo, por isso os estudos sobre a regeneração natural são essenciais para a compreensão da dinâmica da vegetação (BARREIRA et al., 2002).

Neste sentido, a carência de informações aliada à eliminação da cobertura vegetal e ao uso indevido das terras normalmente ocasionam a redução da biodiversidade, a degradação dos solos, e o comprometimento da produtividade (PEREIRA et al., 2001). Em geral, degradação em zonas semiáridas causa a diminuição da qualidade do solo, a comunidade vegetal torna-se menos densa oferecendo ao solo pequena proteção e escassa contribuição de matéria orgânica. (RODRÍGUEZ et al., 2005).

Para Alves Junior (2010), o sertão de Pernambuco tornou-se uma das regiões que estão sendo intensivamente exploradas, principalmente as áreas de caatinga, que apesar de se encontrarem extremamente fragmentadas e descaracterizadas estruturalmente e floristicamente, podem ainda fornecer vários produtos e benefícios diretos e indiretos.

Em virtude destes processos de degradação, a vegetação devido a sua resiliência tende com o passar dos anos, a recuperar-se. A regeneração natural é a base para a sobrevivência e desenvolvimento do ecossistema florestal; e estudá-la possibilita o conhecimento das relações entre espécies, sua quantidade na formação do estoque da floresta, bem como de suas dimensões e distribuição na comunidade vegetal, oferecendo dados que permitem previsões sobre o comportamento e o desenvolvimento da floresta no futuro (WHITMORE, 1991).

Yadavand e Gupta (2009), afirmaram que a regeneração natural de espécies arbóreas em uma comunidade de floresta depende da produção de sementes, do estabelecimento das plântulas, da sobrevivência das mudas e do recrutamento. Espera-se aumentar a abundância e a diversidade de sementes de espécies arbóreas no solo quanto mais plantas lenhosas reprodutivas se estabelecerem durante a sucessão (VILLALOBOS et al., 2010).

Partindo do princípio de que os processos de sucessão são influenciados por eventos que afetam o recrutamento e a morte dos indivíduos, na caatinga, para Padilla

e Pugnare (2004), a regeneração natural geralmente é lenta, pois depende principalmente da precipitação, da dispersão das sementes, da existência de um banco de sementes viáveis no solo e da rebrota de tocos e raízes. Conforme Pinheiro e Durigan (2009), nos estágios iniciais de desenvolvimento, as espécies vegetais da caatinga investem predominantemente em sistemas radiculares, para garantir sua sobrevivência à seca e às queimadas, o que resulta em um reservatório de nutrientes.

Diana e Mingguang (1992), citavam uma série de questões importantes que permanecem sem resposta: Questões como as taxas de germinação das sementes e sobrevivência em ambientes de floresta seca, o comportamento da diversidade na fase de mudas e na fase adulta, estavam e ainda hoje necessitam de estudos. Alves et al. (2010), afirmaram que conhecendo a composição e a estrutura florística do estrato regenerativo, que já tenha superado a forte ação seletiva do ambiente, e a posterior comparação desse estrato com a estrutura da comunidade adulta pode trazer respostas sobre a dinâmica vegetal.

Nesta perspectiva, nos últimos anos, uma série de estudos envolvendo levantamentos florísticos e fitossociológicos foram realizados em áreas de caatinga, sejam eles, analisando o componente arbóreo ou o estrato regenerativo nestas formações (PEREIRA et al., 2001; LEMOS; RODAL, 2002; ALCOFORADO-FILHO et al., 2003; NASCIMENTO et al., 2003; PEREIRA et al., 2003; AMORIM et al., 2005; ANDRADE et al., 2005; GOMES et al., 2006; QUEIROZ et al., 2006; ANDRADE et al., 2007; BARBOSA et al., 2007; FABRICANTE; ANDRADE, 2008; RODAL et al., 2008; CAVALCANTI et al., 2009; RODAL et al., 2009; SILVA, 2009, ALVES et al., 2010).

Mecanismos de regeneração, ou seja, a partir de brotos, bancos de plântulas, bancos de sementes, ou a dispersão de sementes, podem influenciar o sucesso ou dominância de uma espécie em comunidades sucessionais, determinando a sobrevivência por meio de uma perturbação, e influenciando o crescimento e sobrevivência após a perturbação (KENNARD et al., 2002). Assim, as características qualitativas e quantitativas (diversidade e composição florística) da floresta dependem da qualidade e quantidade da regeneração natural (BARREIRA et al., 2000). O conhecimento da dinâmica no sub-bosque de florestas não é apenas importante para a

compreensão dos processos da comunidade, mas também para aumentar o sucesso e a eficiência das práticas de restauração (CECCON et al. 2004).

Sendo assim, estudos relacionados à estrutura dessas formações são fundamentais para compreender a história de perturbação e degradação, e são essenciais para projetos de restauração, pois a capacidade da terra abandonada para regenerar dependerá do manejo executado no passado e do histórico de perturbação (GRISCOM; ASHTON, 2011).

2.3. Dinâmica da vegetação na Caatinga: Mudança florística e estrutural

Informações temporais são imprescindíveis para avaliar a estabilidade das comunidades vegetais e projetar cenários futuros de composição florística, biomassa e funcionamento (REES et al., 2001). Desta forma, pesquisas de longo prazo tem ajudado a preencher lacunas de conhecimento da ecologia evolutiva, populacional e sistêmica e possibilitam formular ações adequadas de manejo e conservação dos recursos naturais.

Segundo Carvalho et al. (2010), florestas são sistemas dinâmicos, onde mudanças espaciais e temporais ocorrem constantemente, em nível individual, populacional e de comunidade. Segundo Felfili et al. (2005), o estudo de dinâmica das comunidades e/ou populações arbóreas consiste no monitoramento das mudanças na vegetação, utilizando unidades amostrais permanentes, para que a vegetação seja mensurada periodicamente, tanto para fins de caracterização biológica e ecológica, quanto para programação de colheita de produtos madeireiros e não-madeireiros. Este monitoramento permite programar a colheita de produtos com previsão da produção florestal e, conseqüentemente, torna possível prever o retorno econômico da floresta sob manejo. Sanqueta et al. (1996), citam que o crescimento de parâmetros, como volume e área basal, pode ser estimado pela mudança na frequência de indivíduos que resulta da mudança no número de árvores de uma classe de diâmetro para outra, e por meio da mortalidade e do recrutamento.

O entendimento da dinâmica de uma floresta depende de diversas informações fundamentais, podendo ser divididas em atributos relacionados à biomassa, como a

avaliação de crescimento por meio das observações em incrementos em diâmetro e área basal em um determinado intervalo de tempo, bem como por atributos relacionados à demografia, como o ingresso de indivíduos, que consiste no processo de entrada de plantas em uma nova etapa de medição e de mortalidade (AMORIM et al., 2005).

Em ambientes secos, como os da Caatinga, poder-se-ia esperar diminuições nas densidades das comunidades em períodos mais severos (WORBES, 1999). Estudos de longo prazo em florestas secas, abrangendo vários ciclos de seca e chuva, tem demonstrado tantos balanços positivos entre ingresso e morte de indivíduos, como balanços negativos (SWAINE et al. 1990; VENKATESWARAN e PARTHASARATHY, 2005), indicando que, após a alternância de vários períodos de seca, a comunidade pode ou não se recuperar das perturbações sofridas.

Neste sentido, como forma de entendimento acerca da sucessão secundária em áreas de caatinga, estudos relacionados à dinâmica da regeneração natural nestes ambientes, não são muito comuns sendo considerados como trabalhos pioneiros o de Sampaio et al. (1998), que estudaram o desenvolvimento de uma vegetação secundária de Caatinga, com distintos níveis de queima e corte, e o de Albuquerque (1999), que analisou a influência da intensidade do pastejo e da rotação do uso das áreas no desenvolvimento da vegetação.

Sabe-se que na caatinga, as comunidades arbóreas, em geral, levam um período muito longo para que tenham mudanças significativas, sendo interessante a continuidade do monitoramento da área. O acompanhamento da dinâmica natural, associada às mudanças florísticas e estruturais da vegetação tornam-se importantes, tanto em comunidades vegetais de aparência uniforme e estável quanto em áreas onde houve interferência humana, a exemplo da caatinga do nordeste do Brasil (PESSOA et al., 2008; RODAL et al., 2008; ARAÚJO et al., 2010), uma vez que essa variabilidade no tempo controla o comportamento e os padrões de abundância das espécies (CAVALCANTI et al., 2009).

No estado de Pernambuco, Cavalcanti et al. (2009), analisando uma área com corte raso em dois levantamentos com intervalo de cinco anos, concluíram que houve o aumento da comunidade em termos de densidade, dominância e biomassa, porém,

algumas populações podem ser mais susceptíveis às condições ambientais, particularmente à variabilidade climática da caatinga.

Um ponto a ser considerado importante no estudo da dinâmica sucessional refere-se ao tempo de abandono das áreas. Em estudo sob o domínio da vegetação da caatinga, Andrade et al. (2007), analisando a vegetação sucessional em um campo de sisal abandonado há 30 anos, no município de Pocinhos, Paraíba, concluíram que o período de 30 anos após o abandono da cultura, foi suficiente para a recuperação da vegetação nativa, cuja diversidade e estrutura estão compatíveis com as da caatinga, no contexto regional.

Outro fator relacionado à dinâmica da regeneração natural na caatinga consiste aos seus fatores ecológicos peculiares. Alguns estudos apontam que a regeneração em florestas tropicais secas antropizadas não é um processo tão rápido (KENNARD, 2002; LEBRIJA-TREJOS et al., 2008) estando diretamente ligados os processos ecológicos envolvidos, como por exemplo, à sazonalidade de chuvas que apresenta influência direta sobre a emergência de plântulas nestes ambientes (ARAUJO et al., 2005; ARAUJO et al., 2007; SANTOS; SANTOS, 2008).

Assim, os estudos fitossociológicos em áreas que passaram por algum processo de perturbação e/ou degradação, são fundamentais para o entendimento dos mecanismos de transformação da estrutura e da composição florística. Tais conhecimentos constituem uma ferramenta básica para tomada de medidas que visem à aceleração e direcionamento do processo de sucessão secundária, seja para preservação ou produção comercial (RONDON NETO et al., 2000).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área de Estudo

O estudo foi realizado na Fazenda Itapemirim, situada no município de Floresta-PE, sob as coordenadas 8°33'20,9" latitude Sul e 37°56'27,4" longitude Oeste. A Fazenda pertencente ao grupo João Santos, apresenta área total de aproximadamente 6.000 ha e o local a ser estudado totaliza 50 ha. A área estudada sofreu corte raso por correntão 24 anos atrás para plantio de eucalipto, porém após o corte a área foi abandonada e desde então se encontra em processo de regeneração. O município de Floresta se localiza na mesorregião do São Francisco pernambucano - microrregião 006 denominada Itaparica. A sede municipal se situa a 433 km de distância de Recife (ARAÚJO FILHO, 2001).

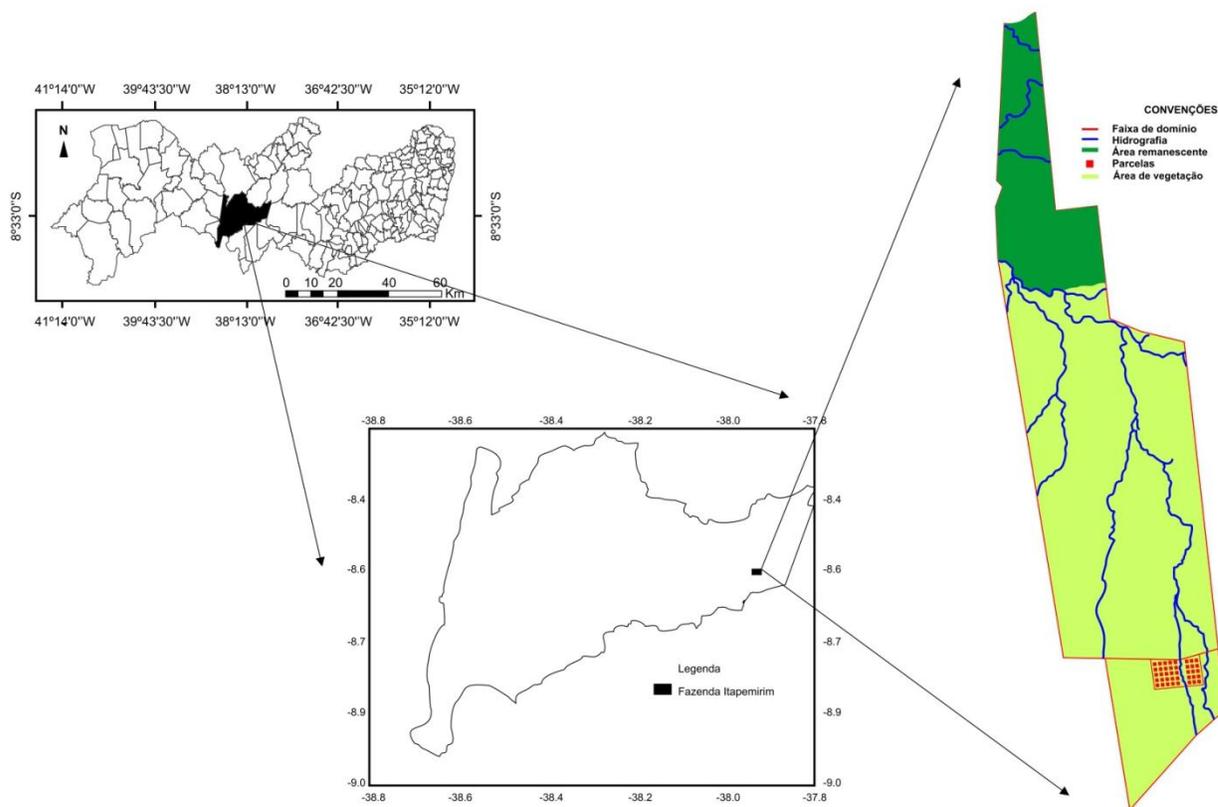


Figura 1: Fazenda Itapemirim e a Localização geográfica do município de Floresta-PE.

O município é banhado pela bacia hidrográfica do Rio Pajeú e seu clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo BSh, semiárido quente, apresentando precipitação média anual de aproximadamente 503 mm, com período chuvoso de janeiro a abril, e temperatura média anual de 26,1°C (Figura 2). O município possui uma área de 3.643,97 Km² e uma altitude média de 323m.

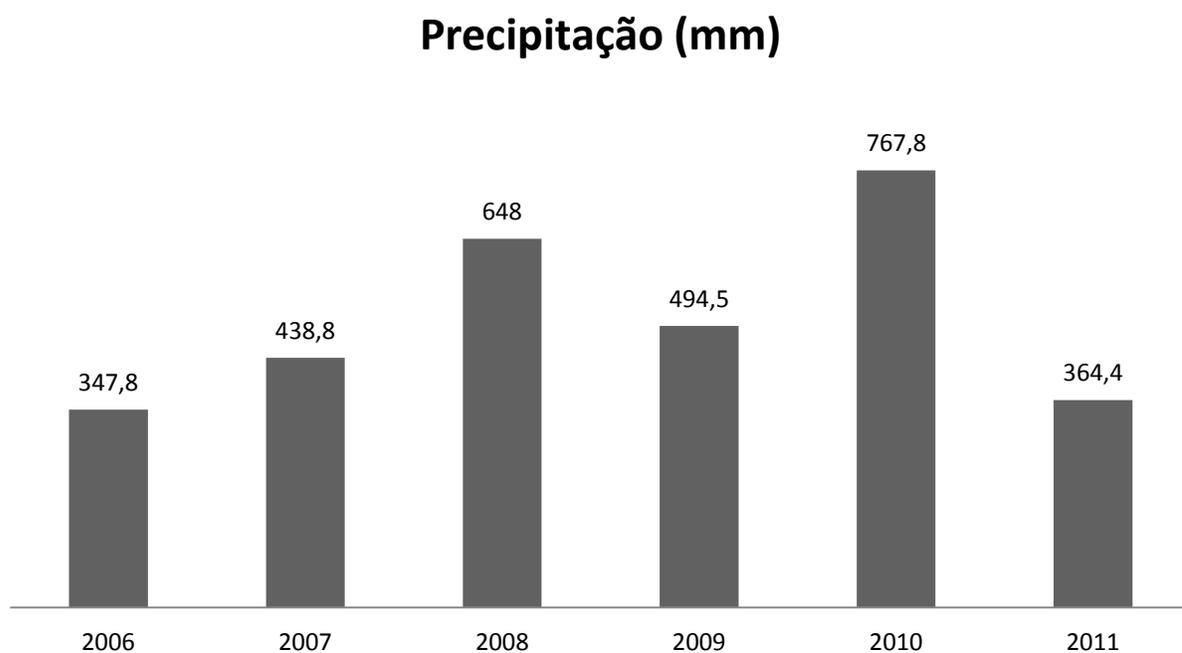


Figura 2: Médias de precipitação anual (mm) ocorrida durante o período de 2006 a 2011 no município de Floresta-PE. Fonte: Laboratório de Meteorologia de Pernambuco – LAMEPE/ITEP.

A vegetação da área é do tipo savana-estépica (VELOSO et al., 1991), caracterizada por vegetação arbustivo-arbórea, com presença de cactáceas e estrato herbáceo podendo conter, em alguns locais, macambira (*Bromelia laciniosa* Mart. ex Schultes f.) e caroá (*Neoglaziovia variegata* (Arr. Cam.) Mez.).

O solo da região é classificado como Luvissole Crônico, pouco profundo, textura superficial arenosa a média e superficial. Nas vertentes dos vales predominam os solos cascalentos, porém mais férteis (EMBRAPA, 2007).

3.2. Coleta e Análise de Dados

Em 2008 foi instalada uma rede de parcelas permanentes, com 40 parcelas 20 x 20 m (400m²) para os indivíduos adultos e 40 sub-parcelas de 5 x 5 m (25m²) para regeneração natural (FERRAZ, 2011). Dessa forma, para o estudo da dinâmica da vegetação lenhosa foram utilizados os dados de 2008 e os levantados em 2011.

Como adultos foram considerados os indivíduos lenhosos com circunferência à altura do peito – 1,30m do solo (CAP) \geq 6 cm, bem como suas bifurcações. Para todos os indivíduos foram mensuradas a CAP com auxílio de fita métrica e a altura total com vara graduada.

Para estudo da regeneração foram utilizados os dados coletados em 2008, 2009, 2010 e 2011. Os indivíduos da regeneração natural amostrados foram agrupados em quatro classes de altura para regeneração: classe 1 = 20 a 50 cm; classe 2 = 51 a 100 cm; classe 3 = 101 a 150 cm; classe 4 = maior que 151 cm e menores que 6 cm de CAP (Comitê Técnico Científico da Rede de Manejo Florestal da Caatinga, 2005).

Os indivíduos mensurados foram identificados no local com o nome vulgar, e para os adultos o material botânico foi coletado para posterior identificação no Herbário Sérgio Tavares do Departamento de Ciência Florestal da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

A grafia dos taxa foi realizada mediante consulta a literatura e a Forzza et al. (2010). Para separação em famílias foi adotado o sistema de classificação APG III (2009).

Utilizando o software Mata Nativa foram estimados os parâmetros: Densidades absolutas e relativas, frequências absolutas e relativas, dominâncias absolutas e relativas, valor de importância, regeneração natural, assim como o índice de diversidade de Shannon, equabilidade de Pielou, ingresso, mortalidade e crescimento bruto e líquido.

3.2.1. Densidades Absoluta e Relativa

A densidade quantifica a participação dos indivíduos de cada espécie dentro de uma composição vegetal. Em que, a densidade absoluta é o somatório dos indivíduos de determinada espécie por unidade de área e a densidade relativa expressa à percentagem do número total de indivíduos de uma espécie correspondente ao total de indivíduos de todas as espécies.

$$DA_i = \frac{n_i}{A} \quad DR_i = \frac{n_i}{N} \times 100$$

Em que:

DA_i = densidade absoluta da i -ésima espécie, em número de indivíduos por hectare; n = número de indivíduos da i -ésima espécie; A = área total, em hectare; DR_i = densidade relativa (%) da i -ésima espécie na comunidade vegetal; N = densidade total, em número de indivíduos por hectare (soma das densidades de todas as espécies).

3.2.2. Frequências Absoluta e Relativa

A frequência visa informar a distribuição de cada espécie dentro das parcelas. De maneira que a frequência absoluta é a percentagem de parcelas em que ocorre a espécie e a frequência relativa é a percentagem da frequência de uma espécie pelo somatório das frequências absolutas de todas as espécies.

$$FA_i = \frac{k_i}{k} \times 100 \quad FR_i = \frac{FA_i}{\sum_{i=1}^p FA_i} \times 100$$

Em que:

FA_i = frequência absoluta da i -ésima espécie na comunidade vegetal; FR_i = frequência relativa da i -ésima espécie na comunidade vegetal; k_i = número de unidades amostrais em que a i -ésima espécie ocorre; k = número total de unidades amostrais, p = número de espécies.

3.2.3. Dominâncias Absoluta e Relativa

A dominância é a medida da projeção da copa dos indivíduos sobre a superfície do terreno. A dominância absoluta é o somatório das áreas transversais dos indivíduos de uma espécie por unidade de área e a relativa é calculada pelo somatório das dominâncias absolutas pela a área basal total por unidade de área.

$$DoA_i = \sum_{i=1}^n \frac{g_i}{A} \quad DoR_i = \frac{DoA_i}{G/A} \times 100$$

Em que:

DoA_i = dominância absoluta da i -ésima espécie, em m^2/ha ; g_i = área basal da espécie/hectare; A = área, em hectare; DoR_i = dominância relativa (%) da i -ésima espécie na comunidade vegetal; G = área basal total/hectare.

3.2.4. Valor de Importância

Procura expressar a relevância de cada espécie dentro composição vegetal, através da combinação da soma dos valores da densidade relativa, da dominância relativa e da frequência relativa.

$$VI_i = \frac{DR_i + DoR_i + FR_i}{3}$$

Em que:

VI_i = valor de Importância de uma espécie i , expresso em %; DR_i = densidade relativa de uma espécie i , expresso em %; DoR_i = dominância relativa de uma espécie i , expresso em %; FR_i = frequência relativa de uma espécie i em uma comunidade vegetal, expresso em %; i = espécie i , podendo variar de 1 a n espécies.

3.2.5. Regeneração Natural

Foram obtidos valores das classes absoluta e relativa de tamanho da Regeneração Natural, pela expressão (FINOL, 1971):

$$CAT_i = \sum_{j=1}^j n_{ij} \left[\frac{N_j}{N} \right] \quad CRT_i = \frac{CAT_i}{\sum_{i=1}^S CAT_i} \times 100$$

Em que:

CAT_i = classe absoluta de tamanho da regeneração da i -ésima espécie; CRT_i = classe relativa de tamanho da regeneração da i -ésima espécie; n_{ij} = número de indivíduos da i -ésima espécie na j -ésima classe de tamanho; N_j = número total de indivíduos na j -ésima classe de tamanho; N = número total de indivíduos da regeneração natural em todas as classes de tamanho.

A Regeneração Natural Relativa da i -ésima espécie foi estimada, conforme FINOL (1971), pela seguinte expressão:

$$RNR_i = \frac{FR_i + DR_i + CRT_i}{3}$$

Em que:

RNR_i = regeneração natural relativo da i -ésima espécie; FR_i = frequência relativa da regeneração natural da i -ésima espécie; DR_i = densidade relativa da regeneração natural da i -ésima espécie.

3.2.6. Índice de Diversidade

O índice de Shannon é o mais usado para indicar a diversidade de uma comunidade vegetal porque combina o número de espécies presentes e a densidade relativa da espécie em um único valor.

$$H' = - \sum_{i=1}^S \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

Em que:

n_i = número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie; N = número total de indivíduos amostrados; S = número de espécies amostradas.

3.2.7. Equabilidade de Pielou

O índice de Equabilidade pertence ao intervalo de 0 a 1, em que 1 representa a máxima diversidade, ou seja, todas as espécies são igualmente abundantes (PIELOU, 1977).

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

Em que:

J' = índice de Equabilidade de Pielou; $H'_{\max} = \ln(S)$ = diversidade máxima; S = número de espécies amostradas = riqueza.

3.2.8. Ingresso

Neste estudo foi considerado como recrutamento qualquer indivíduo arbóreo ou fuste que tenha atingido $CAP > 6$ cm apenas na segunda medição. Para cálculo da taxa de recrutamento utilizou-se a seguinte equação:

$$I = \left[1 - \left(1 - \frac{N_r}{N_f} \right)^{\frac{1}{t}} \right] \times 100$$

Em que:

I = taxa de ingresso;

t = tempo decorrido entre os inventários (anos);

N_f = contagem final de árvores não mortas (por ha);

N_r = número de indivíduos recrutados (por ha).

3.2.9. Mortalidade

Considerou-se como mortalidade os indivíduos em estado de decadência ou putrefação. Para calcular a taxa de mortalidade utilizou-se a seguinte equação:

$$M = \left[1 - \left(1 - \frac{N_m}{N_i} \right)^{\frac{1}{t}} \right] \times 100$$

Em que:

M = taxa de mortalidade;

t = tempo decorrido entre os inventários (anos);

N_i = número inicial de árvores (por ha);

N_m = número de indivíduos mortos (por ha).

3.2.10. Crescimento Bruto e Líquido

Segundo Schneider (2008), o crescimento líquido e bruto diferencia-se no sentido de que o líquido refere-se à diferença entre a área basal inicial e a final, sem levar em conta as perdas; já o crescimento bruto inclui o crescimento líquido mais os tecidos perdidos ou mortos. Foram utilizadas as seguintes equações para o cálculo do crescimento:

$$Cb_i = G_f - (G_i - M)$$

$$Cb = (G_f - I) - (G_i - M)$$

$$Cl_i = G_f - G_i$$

$$Cl = (G_f - I) - G_i$$

Em que:

G_f = área basal, em m^2/ha , no final do período de crescimento;

G_i = área basal, em m^2/ha , no início do período de crescimento;

I = Ingresso, em área basal (m^2/ha);

M = Mortalidade, em área basal (m^2/ha);

Cb_i = crescimento em área basal (m^2/ha) ocorrido no período de 2008 a 2011, incluindo o ingresso;

Cb = crescimento em área basal (m^2/ha) ocorrido em determinado período, excluindo o ingresso;

Cl_i = crescimento líquido em área basal (m^2/ha) ocorrido em determinado período, incluindo o ingresso;

Cl = crescimento líquido em área basal (m^2/ha) ou volume (m^3/ha) ocorrido em determinado período, excluindo o ingresso.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Dinâmica dos indivíduos adultos

4.1.1. Composição Florística

Tanto no levantamento de 2008 quanto no de 2011, foram encontradas 8 famílias, 18 gêneros e 23 espécies, com um total de número de indivíduos de 1383 no ano de 2008 e 1713 no ano de 2011 (Tabela 1). É interessante comentar que ingressaram 330 indivíduos de 2008 para 2011, na área em estudo.

Tabela 1: Número de indivíduos adultos por espécie e família, mensurados em 2008 e 2011, no inventário de uma área da caatinga na Fazenda Itapemirim, Floresta-PE.

Família	Nome Científico	Nome Vulgar	2008	2011
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> (Engl.) Fr. All.	Aroeira	32	33
	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Baraúna	11	11
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	Pereiro	32	35
Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillett	Imburana-de-cambão	5	4
Combretaceae	<i>Thiloa glaucocarpa</i> (Mart.) Eichl	Sipaúba	53	74
Erithroxylaceae	<i>Erithroxylum</i> sp.	Quixabeira-brava	5	5
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus bahianus</i> (Ule) Pax & K. Hoffm.	Faveleira-brava	39	46
	<i>Cnidoscolus phyllacanthus</i> (Mull. Arg.) Pax & K. Hoffm.	Faveleira	25	24
	<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	Marmeleiro	108	124
	<i>Croton rhamnifolius</i> Kunth.	Quebra-faca	6	16
	<i>Jatropha mollissima</i> Muell. Arg.	Pinhão-bravo	151	254
	<i>Jatropha mutabilis</i> (Pohl) Baill.	Pinhão	17	18
	<i>Manihot glaziovii</i> Muell. Arg.	Maniçoba	15	16
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> (Griseb.) Altschul	Angico	6	4
	<i>Bauhinia cheilanta</i> (Bong). Steud.	Mororó	10	10
	<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex Benth.	Jurema-de-embira	97	156
	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Jurema-preta	12	23
	<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	Jurema-branca	3	3
	<i>Piptadenia viridifolia</i> (Kunth) Benth.	Jurema-ferro	2	2
	<i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Benth.) Luckow & Jobson	Quipembe	117	116
Verbenaceae	<i>Poincianella bracteosa</i> (Tul.) L.P. Queiroz	Catingueira	624	724
	<i>Senna spectabilis</i> var. <i>excels</i> (Schad.) H.S. Irwin & Barneby	Pau-de-besouro	10	12
	<i>Lippia microphylla</i> Cham.	Alecrim-de-vaqueiro	3	3
Total			1383	1713

Tanto para a primeira mensuração quanto para a segunda, as famílias predominantes em número de espécies foram: Fabaceae (9), Euphorbiaceae (7) e Anacardiaceae (2). Fabricante e Andrade (2007) também encontraram a Fabaceae e Euphorbiaceae como sendo as famílias mais representativas e das demais famílias Anacardiaceae como sendo a única que apresentou mais de uma espécie.

Realizando um inventário da flora vascular no município de Boqueirão-PB, Santos e Melo (2010), encontraram no nível de família, que Fabaceae apresentou o maior número de representantes, com 12 espécies, seguida pelas famílias Cactaceae, com cinco e Euphorbiaceae com quatro.

Os principais gêneros encontrados na Fazenda Itapemirim, em ambos os períodos de monitoramento, foram: *Piptadenia* com duas espécies, *Mimosa* com duas, *Jatropha* com duas, *Croton* com duas e *Cnidoscolus* com duas. E as espécies mais representativas, em 2008 e 2011, foram: *Poincianella bracteosa*, *Jatropha mollissima*, *Mimosa ophthalmocentra*, *Croton blanchetianus* e *Pityrocarpa moniliformis*.

Dentre as espécies listadas encontram-se a *Myracrodruon urundeuva* e *Schinopsis brasiliensis*, que estão na lista oficial das espécies ameaçadas de extinção, conforme o IBAMA (BRASIL, 2008), também encontradas por Rodal et al., (2008) e Albuquerque et al. (2009).

Observou-se que não houve alteração no índice de diversidade de Shannon, de 2008 para 2011, mantendo-se em 1,84 nats/ind. Da mesma forma, a equabilidade de Pielou foi de 0,59 nas duas ocasiões.

Comparando uma área conservada com uma área degradada no município de São João do Cariri-PB, em que foram mensurados todos os indivíduos arbustivos e arbóreos circunferência a altura da base maior ou igual a 10 cm, Andrade et al. (2005), encontraram os respectivos índices de diversidade 1,51 e 1,43 nats/ind. Em uma área em Pocinhos-PB, considerando como nível de inclusão todos os indivíduos que apresentaram diâmetro ao nível do solo maior do que 3 cm, encontrando um índice de 2,16 nats/ind (ANDRADE et al., 2007).

Fabricante (2007) estudando cinco áreas de caatinga, considerando como adultos os indivíduos que apresentaram diâmetro ao nível do solo maior ou igual do que 3 cm, encontrou: Em Santa Luzia-PB o índice de Shannon (1,96) e Pielou (0,64); em

Acarí – RN 1,91 e 0,65; em Serra Negra – RN 2,62 e 0,78; em Petrolina – PE 1,89 e 0,58; Juazeiro – BA 2,81 e 0,78. A equabilidade de Pielou ter sido semelhante em Santa Luzia-PB e Petrolina-PE pode indicar que existe uma distribuição uniforme das espécies nessas áreas.

Estudando as mudanças florísticas e estruturais da Reserva Particular do Patrimônio Nacional Maurício Dantas, entre os municípios de Floresta-PE e Betânia-PE, sendo mensurados todos os indivíduos vivos com diâmetro do caule ao nível do solo \geq 3 cm e altura total \geq 1 m, Cavalcanti et al. (2009) encontraram os valores de diversidade de Shannon (1,842, em 2001, e 1,852, em 2006) em que não diferiram ($t=0,34$, $p>0,73$), havendo poucas mudanças na composição e no número de espécies que passou de 27 (em 12 famílias) para 28 espécies (em 11 famílias).

Já Lemos e Rodal (2001), encontraram um índice de diversidade de Shannon de 3,00 nats/ind., e afirmam ser superior aos encontrados na maioria dos levantamentos de vegetação caducifolia do semi-árido nordestino. Sampaio (2010) comentou que os índices de Shannon para a maior parte da caatinga variam de 1,5 a 3 nats/ind. Embora, os valores de diversidade da Fazenda Itapemirim estar abaixo da média dos trabalhos citados é possível afirmar que estão dentro dos padrões da caatinga e que o efeito do corte raso efetuado 24 anos atrás ainda esteja presente.

Quanto à diversidade ter-se mantido constante não quer dizer nem que a área esteja se recuperando nem se degradando, para isto é preciso analisar todos os parâmetros estudados e entender o comportamento da vegetação; é provável que a diversidade tenha se mantido constante devido ao curto período de tempo entre o primeiro monitoramento e o segundo.

4.1.2. Dinâmica Estrutural

Na primeira coleta de dados, ocorrida em 2008, foram encontradas 864,4 indivíduos ha^{-1} , três anos após, na segunda ocasião o número de indivíduos passou para 1070,6 indivíduos ha^{-1} , ou seja, um acréscimo de 19,3% (Tabela 2).

Estudando quatro áreas em Custódia-PE e Floresta-PE, mensurando todos os indivíduos com diâmetro ao nível do solo maior ou igual a 3 cm, Rodal et al. (2008),

encontraram densidades entre 1.076 a 2.172 indivíduos ha^{-1} . Amorim et al. (2005), encontraram uma densidade de 2.258 indivíduos ha^{-1} , incluindo todas as plantas com diâmetro a 1,30 m de altura do solo (DAP) igual ou superior a 3 cm. Santana e Souto (2006) encontraram uma densidade média de 4.080 indivíduos ha^{-1} , considerando um DAP de inclusão de > 3 cm.

A densidade da área apresentou-se relativamente baixa principalmente no ano de 2008, porém é interessante citar que houve um acréscimo de 19,26% de 2008 para 2011.

As espécies que apresentaram maior densidade absoluta foram *Poincianella bracteosa* com 42,26 % da densidade total, apresentando 62,5 indivíduos ha^{-1} ingressos da primeira ocasião para a segunda, ou seja, 13,81%; *Jatropha mollissima* com 14,83% da densidade total, apresentando 64,37 indivíduos ha^{-1} ingressos no intervalo dos três anos; *Mimosa ophthalmocentra* com 9,11% do total, com 36,87 indivíduos ha^{-1} ingressas.

Tabela 2: Estimativas dos parâmetros estruturais das espécies lenhosas, dos indivíduos adultos, amostradas em 2008 e 2011, no inventário florestal de uma área de caatinga na Fazenda Itapemirim, Floresta-PE.

Nome Científico	DA (2008)	DA (2011)	DR (2008)	DR (2011)	FA (2008)	FA (2011)	FR (2008)	FR (2011)	DoA (2008)	DoA (2011)	DoR (2008)	DoR (2011)	VI (2008)	VI (2011)
<i>Piptadenia viridifolia</i>	1,25	1,25	0,14	0,12	2,5	2,5	0,51	0,51	0,000	0,000	0,00	0,00	0,22	0,21
<i>Erithroxylum</i> sp.	3,13	3,13	0,36	0,29	2,5	2,5	0,51	0,51	0,003	0,004	0,12	0,17	0,33	0,32
<i>Lippia microphylla</i>	1,88	1,88	0,22	0,18	5,0	5,0	1,02	1,02	0,003	0,004	0,12	0,17	0,45	0,45
<i>Anadenanthera colubrina</i>	3,75	2,50	0,43	0,23	5,0	5,0	1,02	1,02	0,005	0,010	0,21	0,42	0,55	0,56
<i>Piptadenia stipulaceae</i>	1,88	1,88	0,22	0,18	7,5	7,5	1,53	1,53	0,008	0,008	0,33	0,34	0,69	0,68
<i>Commiphora leptophloeos</i>	3,13	2,50	0,36	0,23	10,0	10,0	2,04	2,04	0,003	0,122	0,12	5,13	0,84	2,47
<i>Croton rhamnifolius</i>	3,75	10,00	0,43	0,93	10,0	10,0	2,04	2,04	0,004	0,002	0,16	0,08	0,88	1,02
<i>Jatropha mutabilis</i>	10,63	11,25	1,23	1,05	5,0	5,0	1,02	1,02	0,014	0,009	0,57	0,38	0,94	0,82
<i>Bauhinia cheilantha</i>	6,25	6,25	0,72	0,58	12,5	12,5	2,55	2,55	0,002	0,002	0,08	0,08	1,12	1,07
<i>Senna spectabilis</i>	6,25	7,50	0,72	0,70	20,0	20,0	4,08	4,08	0,004	0,006	0,25	0,17	1,68	1,65
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	6,88	6,88	0,80	0,64	17,5	17,5	3,57	3,57	0,034	0,035	1,39	1,47	1,92	1,90
<i>Cnidocolus bahianus</i>	24,38	28,75	2,82	2,69	12,5	12,5	2,55	2,55	0,029	0,028	1,19	1,18	2,19	2,14
<i>Aspidosperma pyriformium</i>	20,00	21,88	2,31	2,04	20,0	20,0	4,08	4,08	0,016	0,016	0,66	0,67	2,35	2,27
<i>Manihot glaziovii</i>	9,38	10,00	1,08	0,93	20,0	20,0	4,08	4,08	0,052	0,015	2,13	0,63	2,43	1,88
<i>Mimosa tenuiflora</i>	7,50	14,38	0,87	1,34	7,5	7,5	1,53	1,53	0,120	0,075	4,92	3,16	2,44	2,01
<i>Croton blanchetianus</i>	67,50	77,50	7,81	7,24	10,0	10,0	2,04	2,04	0,043	0,029	1,76	1,22	3,87	3,50
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	20,00	20,63	2,31	1,93	32,5	32,5	6,63	6,63	0,077	0,091	3,16	3,83	4,03	4,13
<i>Thiloa glaucocarpa</i>	33,13	46,25	3,83	4,32	37,5	37,5	7,65	7,65	0,023	0,014	0,94	0,59	4,14	4,19
<i>Pityrocarpa moniliformis</i>	73,13	72,50	8,46	6,77	12,5	12,5	2,55	2,55	0,132	0,133	5,41	5,60	5,48	4,97
<i>Cnidocolus phyllacanthus</i>	15,63	15,00	1,81	1,40	30,0	30,0	6,12	6,12	0,225	0,244	9,23	10,27	5,72	5,93
<i>Mimosa ophtalmocentra</i>	60,63	97,50	7,01	9,11	42,5	42,5	8,67	8,67	0,289	0,265	11,85	11,15	9,18	9,64
<i>Jatropha mollissima</i>	94,38	158,75	10,92	14,83	70,0	70,0	14,29	14,29	0,156	0,061	6,40	2,57	10,53	10,56
<i>Poincianella bracteosa</i>	390,00	452,50	45,12	42,27	97,5	97,5	19,90	19,90	1,190	1,204	48,81	50,67	37,94	37,61
Total	864,38	1070,63	100	100	490	490	100	100	2,438	2,376	100	100	100	100

DA = Densidade absoluta (N/ha); DR = Densidade relativa (%); FA = Frequência absoluta; FR = Frequência relativa (%); DoA = Dominância absoluta (m²/ha); DoR = Dominância relativa (%); VI = Valor de importância(%).

Para medições realizadas em 2008, as seis espécies que apresentaram maiores valores de importância foram *Poincianella bracteosa*, *Jatropha mollissima*, *Mimosa ophthalmocentra*, *Cnidoscolus phyllacanthus*, *Pityrocarpa moniliformis*, *Thiloa glaucocarpa* e *Myracrodruon urundeuva*, que representam 77,02% do VI. Para medições realizadas em 2011, as sete espécies que apresentaram maiores valores de importância foram *Poincianella bracteosa*, *Jatropha mollissima*, *Mimosa ophthalmocentra*, *Cnidoscolus quercifolius*, *Pityrocarpa moniliformis*, *Thiloa glaucocarpa* e *Myracrodruon urundeuva*, que representam 77,03% do VI.

Como se pode observar na tabela 2, não houve mudanças expressivas no valor de importância das espécies de 2008 a 2011. Estudando mudanças florísticas e estruturais em um intervalo de cinco anos Cavalcanti et al. (2009), comentaram que o grupo das 10 espécies estruturalmente mais importantes foi o mesmo para os dois levantamentos e compreendeu mais de 90% da densidade e da dominância da área. Na área em estudo as 8 espécies estruturalmente mais importantes foram as mesmas da primeira ocasião para a segunda.

Fabricante e Andrade (2007) encontraram que a *Poincianella bracteosa* foi a segunda espécie de maior VI com 46,65 e *Croton blanchetianus* como sendo a quarta com 39,39. Santana e Souto (2006) comentaram que *Poincianella bracteosa*, *Aspidosperma pyrifolium* e *Croton blanchetianus* foram às espécies que responderam por 58,66% da densidade relativa, 31,71% da frequência relativa, 65,19% da dominância relativa e 51,85% do valor de importância. Observa-se que em estudos na caatinga as espécies *Poincianella bracteosa* e *Croton blanchetianus*, se apresentam entre aquelas com maiores VI, da mesma forma que no levantamento da Fazenda Itapemirim.

É notável que não houve mudança significativa no VI de 2008 para 2011, esta baixa mudança pode ser devido ao curto período de tempo em que o estudo foi realizado.

Comparando as classes diamétricas da primeira ocasião com a segunda (Figura 3), observa-se que houve um decréscimo populacional nas classes 2, 3 e 4, já as classes 5, 6 e 7 apresentaram aumentos e as seguintes classes mostraram

estabilidade. O maior decréscimo ocorreu na classe de 2 cm (26,67%) e o maior acréscimo ocorreu na classe de 6 cm (8,4%).

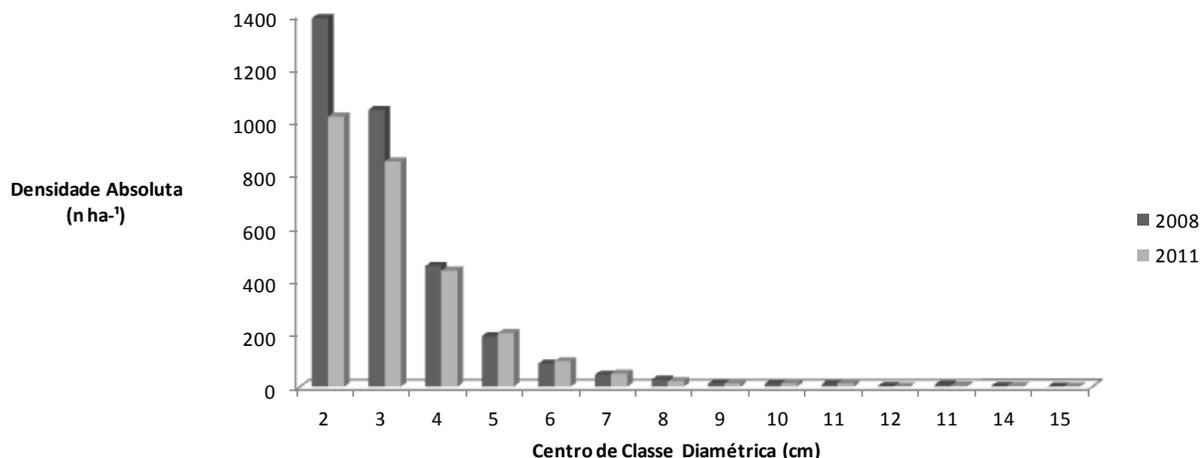


Figura 3: Número de plantas adultas lenhosas por hectare e por classe diamétrica para os levantamentos realizados em 2008 e 2011. Fazenda Itapemirim, Floresta-PE.

4.1.3. Crescimento

A mortalidade superou o ingresso em 30,96%. As espécies que apresentaram maior mortalidade foram: *Poincianella bracteosa*, *Jatropha mollissima*, *Mimosa opthalmocentra*, *Mimosa tenuiflora*, *Pityrocarpa moniliformis*, *Cnidoscolus phyllacanthus* e *Croton blanchetianus*. As espécies que apresentaram maior número de ingressos foram: *Commiphora leptophloeos*, *Poincianella bracteosa*, *Mimosa opthalmocentra*, *Myracrodruon urundeuva*, *Cnidoscolus bahianus*, *Pityrocarpa moniliformis* e *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (Tabela 3).

As espécies de maior crescimento líquido (Cli) foram: *Commiphora leptophloeos*, *Cnidoscolus quercifolius*, *Poincianella bracteosa*, *Myracrodruon urundeuva*, *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*, *Schinopsis brasiliensis* e *Piptadenia stipulaceae*.

Devido ao fato da mortalidade ter superado o ingresso algumas espécies apresentaram crescimentos líquidos negativo, como: *Cnidoscolus bahianus*, *Senna spectabilis*, *Croton rhamnifolius*, *Cordia leucocephala*, *Jatropha mutabilis*, *Thiloua glaucocarpa* e *Croton blanchetianus* (Tabela 3), já os crescimentos brutos não apresentaram valores negativos, pois não levam em consideração a mortalidade.

Tabela 3: Crescimento das espécies em área basal ($m^2 ha^{-1}$), para uma área de caatinga na Fazenda Itapemirim, Floresta-PE.

Nome Científico	I	M	Cb _i	Cb	Cl _i	Cl
<i>Commiphora leptophloeos</i>	0,1173	-	0,1184	0,0010	0,1184	0,0010
<i>Cnidoscopus phyllacanthus</i>	0,0035	0,0189	0,0386	0,0351	0,0197	0,0162
<i>Poincianella bracteosa</i>	0,0381	0,1559	0,1702	0,1321	0,0143	-0,0238
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	0,0081	0,0030	0,0164	0,0083	0,0134	0,0053
<i>Anadenanthera colubrina</i>	0,0040	-	0,0051	0,0011	0,0051	0,0011
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	0,0007	0,0047	0,0064	0,0057	0,0017	0,0010
<i>Piptadenia stipulaceae</i>	-	-	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
<i>Pityrocarpa moniliformis</i>	0,0049	0,0202	0,0206	0,0157	0,0004	-0,0045
<i>Erithroxylum</i> sp.	-	-	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
<i>Bauhinia cheilantha</i>	0,0010	0,0010	0,0011	0,0001	0,0002	-0,0009
<i>Lippia microphylla</i>	0,0002	-	0,0002	-	0,0002	-
<i>Piptadenia viridifolia</i>	0,0002	-	0,0002	-	0,0002	-
<i>Aspidosperma pyriformium</i>	0,0002	0,0020	0,0022	0,0020	0,0002	-0,0001
<i>Cnidoscopus bahianus</i>	0,0062	0,0100	0,0094	0,0032	-0,0005	-0,0068
<i>Senna spectabilis</i>	-	0,0019	0,0001	0,0001	-0,0018	-0,0018
<i>Croton rhamnifolius</i>	0,0002	0,0029	0,0002	-	-0,0028	-0,0029
<i>Jatropha mutabilis</i>	0,0002	0,0060	0,0017	0,0015	-0,0043	-0,0045
<i>Thiloa glaucocarpa</i>	0,0026	0,0143	0,0045	0,0019	-0,0098	-0,0124
<i>Croton blanchetianus</i>	-	0,0159	0,0014	0,0014	-0,0145	-0,0145
<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	0,0131	0,0602	0,0361	0,0231	-0,0241	-0,0371
<i>Manihot glaziovii</i>	-	0,0400	0,0035	0,0035	-0,0364	-0,0364
<i>Mimosa tenuiflora</i>	-	0,0473	0,0025	0,0025	-0,0448	-0,0448
<i>Jatropha mollissima</i>	0,0010	0,1039	0,0087	0,0076	-0,0952	-0,0962
Total	0,2015	0,5081	0,4482	0,2466	-0,0597	-0,2614

I = ingresso; M = mortalidade; Cb_i = Crescimento bruto incluindo o ingresso; Cb = Crescimento bruto excluindo o ingresso; Cl_i = Crescimento líquido incluindo o ingresso; Cl = Crescimento líquido excluindo o ingresso.

Analisando a Figura 2 percebe-se que existe um ciclo anual de chuvas, em que os anos quase que alternam entre baixas e altas precipitações, este fenômeno reflete diretamente na vegetação, e segundo Swaine et al. (1990) e Venkateswaran e Parthasarathy (2005), em ambientes secos, os ciclos de seca e chuva acarretam em balanços positivos e negativos entre ingresso e morte. É importante citar que os dados de precipitação foram coletados no município de Floresta-PE e área estudada esta localizada a 70 km da sede municipal, de acordo com moradores que residem nas proximidades da área houve um período de seca em 2009.

A alta mortalidade bem como o crescimento líquido negativo de algumas espécies são esperados, pois, conforme Worbes (1999) em ambientes como da caatinga, podem haver diminuições nas densidades das comunidades em períodos mais severos.

Cavalcanti et al. (2009), estudando mudanças florísticas e estruturais, entre 2001 e 2006, na Reserva Particular do Patrimônio Nacional Mauricio Dantas, entre os municípios de Floresta e Betânia, comentaram que a precipitação média anual foi mais baixa entre 2001 e 2003, assim este período seco pode ter afetado algumas populações mais que outras. As dinâmicas das populações são particulares e algumas populações responderam de forma positiva, enquanto outras de forma negativa.

4.2. Dinâmica da regeneração natural

Para primeira ocasião de monitoramento, em 2008, foram encontradas 5 famílias, 9 gêneros e 10 espécies, com 96 indivíduos, em 2009 foram encontradas 5 famílias, 9 gêneros e 11 espécies, com 86 indivíduos, em 2010 foram encontradas 5 famílias, 9 gêneros e 10 espécies, com 90 indivíduos, e para quarta ocasião de monitoramento foram encontradas 6 famílias, 12 gêneros e 13 espécies, com 153 indivíduos (Tabela 4).

As famílias predominantes em número de espécies, em todas as ocasiões de monitoramento, foram similares, variando apenas o número de espécie: Euphorbiaceae, apresentando (4, 5, 4 e 5 espécies, respectivamente) e Fabaceae (3, 3, 3 e 4 espécies, respectivamente), já as famílias Anacardiaceae, Apocynaceae e Combretaceae se apresentaram com apenas uma espécie em todas as ocasiões de monitoramento e a família Capparaceae que apareceu no último monitoramento com um representante (Tabela 4).

Tabela 4: Número de indivíduos regenerantes por espécie e família, mensuradas em 2008, 2009, 2010 e 2011, no inventário de uma área da caatinga na Fazenda Itapemirim, Floresta-PE .

Família	Nome Científico	Nome Comum	N 2008	N 2009	N 2010	N 2011
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira	1	1	2	2
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	Pereiro	2	1	1	2
Capparaceae	<i>Capparis flexuosa</i>	Feijão-bravo	0	0	0	1
Combretaceae	<i>Thiloa glaucocarpa</i>	Sipaúba	28	23	36	44
Euphorbiaceae	<i>Manihot glaziovii</i>	Maniçoba	0	0	0	1
	<i>Croton blanchetianus</i>	Marmeleiro	25	18	10	21
	<i>Croton rhamnifolius</i>	Quebra-faca	0	4	4	6
	<i>Jatropha mollissima</i>	Pinhão-bravo	8	17	17	27
	<i>Cnidoscolus phyllacanthus</i>	Faveleira	1	1	0	2
Fabaceae	<i>Cnidoscolus bahianus</i>	Faveleira-brava	2	1	1	0
	<i>Poincianella bracteosa</i>	Catingueira	17	8	9	23
	<i>Pityrocarpa moniliformis</i>	Quipembe	2	1	1	1
	<i>Bauhinia cheilantha</i>	Mororó	10	11	9	20
	<i>Mimosa ophtalmocentra</i>	Jurema-de-embira	0	0	0	3
Total			96	86	90	153

Em área de caatinga situada no município de Pombal – PB, considerando como nível de inclusão a circunferência ao nível do solo menor igual a 6 cm, Alves et al. (2010) levantaram 267 indivíduos pertencentes a 13 espécies botânicas, 11 gêneros e 7 famílias, sendo as famílias mais representativas a Euphorbiaceae que apresentou quatro espécies e a Mimosaceae três espécies, totalizando 53,84% das espécies amostradas, já a espécie mais abundante foi *Croton blanchetianus* com 219 indivíduos, representando 82% dos indivíduos amostrados.

Estudando a regeneração natural sob diferentes níveis de perturbação no agreste paraibano, em que o nível de inclusão foi de diâmetro ao nível do solo inferior a 3 cm, Pereira et al. (2001) identificaram no levantamento florístico 347 indivíduos pertencentes a 17 famílias, 22 gêneros e 26 espécies. Fabricante e Andrade (2007) encontraram 1.127 indivíduos, 15 espécies, 12 gêneros e sete famílias na regeneração natural, em que as espécies *Croton blanchetianus* e *Poincianella bracteosa* foram as mais abundantes com 539 e 226 indivíduos, respectivamente.

As espécies que ingressaram da primeira ocasião de monitoramento para a última foram *Capparis flexuosa*, *Manihot glaziovii*, *Croton rhamnifolius* e *Mimosa*

ophthalmocentra, e apenas a espécie *Cnidocolus bahianus* foi excluída da regeneração, que apresentava dois indivíduos na primeira ocasião, mas que ambos morreram até a segunda ocasião.

A espécie *Capparis flexuosa* foi a única encontrada apenas na regeneração. Segundo Andrade-Lima (1992) esta espécie pode ser cultivada com êxito em regiões com precipitação menores que 600 mm. Sendo este um dos principais fatores para o recrutamento desta espécie.

Observou-se que o índice de diversidade de Shannon passou de 1,80 nats/ind para 1,89, diminuindo para 1,76, em 2010, e aumentando para 1,96 nats/ind em 2011. Já a equabilidade de Pielou não variou muito, passando de 0,75 para 0,76, diminuindo para 0,73 e aumentando para 0,74 do primeiro para o quarto monitoramento.

Na primeira mensuração foram encontrados 960 indivíduos ha^{-1} , na segunda houve um decréscimo para 860 indivíduos ha^{-1} , no terceiro um acréscimo para 900 indivíduos ha^{-1} e no quarto aumentou para 1530 indivíduos ha^{-1} (Tabela 5).

Estes valores de densidades foram inferiores aos encontrados por Pereira et al. (2001) na Fazenda São Bento no agreste da Paraíba, que comparando a regeneração de três ambientes perturbados, encontraram densidades totais de 6.750, 5.500 e 5.100 indivíduos ha^{-1} , estas altas densidades são explicadas devido a primeira classe de altura utilizada na Fazenda São Bento incluir indivíduos com 0,10 m de altura enquanto os indivíduos da Fazenda Itapemirim serem incluídos a partir de 0,20 m de altura. Sendo inferior também ao valor obtido por Alves et al. (2010) na Fazenda São João no município de Pombal – PB, que encontraram uma densidade absoluta de 4.272 ind ha^{-1} , a densidade da Fazenda Itapemirim foi inferior por que sofreu corte raso 24 anos atrás enquanto a Fazenda São João sofreu desmatamento 35 anos atrás.

As espécies que apresentaram maior densidade absoluta foram *Thiloa glaucocarpa* com 440 indivíduos ha^{-1} , que representa 28,76% da densidade total, apresentando 160 indivíduos ha^{-1} ingressos da primeira ocasião para a segunda, ou seja, 36,36%; *Jatropha mollissima* com 270 indivíduos ha^{-1} , representando 17,64% da densidade total, apresentando 190 indivíduos ha^{-1} ingressos no intervalo dos três anos; *Poincianella bracteosa* com 230 indivíduos ha^{-1} , representando 15,03% do total, com 60 árvores ha^{-1} ingressos; *Croton blanchetianus* com 210 indivíduos ha^{-1} , representando

13,72% do total, com 40 indivíduos ha^{-1} mortas; *Bauhinia cheilantha* com 200 indivíduos ha^{-1} , representando 13,07% do total, com 100 indivíduos ha^{-1} ingressos (Tabela 5). Essas cinco espécies juntas representaram 88,24% da densidade absoluta total.

As espécies de maiores densidades absolutas encontradas por Fabricante e Andrade (2007) na Fazenda Madalena no município de Santa Luzia – PB, foram *Croton blanchetianus* com 1.347,5 ind ha^{-1} , com 50,6% do valor correspondente à classe de altura total; seguida da *Poincianella bracteosa* que apresentou 565 ind ha^{-1} e *Jatropha mollissima* com 450 ind ha^{-1} . Valores maiores do que aqueles encontrados neste estudo, porém isto é de se esperar tendo em vista que a Fazenda Itapemirim sofreu corte raso há 24 anos e a área em Santa Luzia não sofre corte raso há 48 anos.

Quanto ao valor de importância nas medições realizadas em 2008, as cinco espécies que apresentaram maiores índices, foram *Thiloa glaucocarpa*, *Poincianella bracteosa*, *Croton blanchetianus*, *Bauhinia cheilantha* e *Jatropha mollissima*, que representam 75,05% do VI. Já para as medições realizadas em 2011, as espécies que apresentaram maiores índices de valor de importância foram *Thiloa glaucocarpa*, *Jatropha mollissima*, *Poincianella bracteosa*, *Bauhinia cheilantha* e *Croton blanchetianus*, que representam 75,85% do VI (Tabela 5). Diferente dos adultos a espécie *Poincianella bracteosa* não é a mais importante entre os regenerantes, e ocupava o segundo lugar em 2008 e passou a ocupar o terceiro em 2011.

Também houve alteração no VI dos adultos para os regenerantes no estudo realizado por Fabricante e Andrade (2007), que entre os adultos foram *Cnidocolus phyllacanthus*, *Poincianella bracteosa*, *Pilosocereus gounellei* e *Croton blanchetianus*, e entre os regenerantes passaram a ser *Croton blanchetianus*, *Poincianella bracteosa*, *Jatropha mollissima* e *Cnidocolus phyllacanthus*.

Tabela 5: Estimativas dos parâmetros estruturais da regeneração natural amostradas nos anos 2008, 2009, 2010 e 2011, no inventário florestal de uma área de caatinga na Fazenda Itapemirim, Floresta-PE.

Nome Científico	DA 2008	DA 2009	DA 2010	DA 2011	DR 2008	DR 2009	DR 2010	DR 2011	FA 2008	FA 2009	FA 2010	FA 2011	FR 2008	FR 2009	FR 2010	FR 2011	VI 2008	VI 2009	VI 2010	VI 2011
<i>Cnidocolus bahianus</i>	20	10	10	0	2,1	1,2	1,1	0,0	5,0	2,5	2,5	0,0	3,3	1,8	1,6	0,0	5,4	2,9	2,8	0,0
<i>Capparis flexuosa</i>	0	0	0	10	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	2,1
<i>Manihot glaziovii</i>	0	0	0	10	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	2,1
<i>Pityrocarpa moniliformis</i>	20	10	10	10	2,1	1,2	1,1	0,7	5,0	2,5	2,5	2,5	3,3	1,8	1,6	1,4	5,4	2,9	2,8	2,1
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	20	10	10	20	2,1	1,2	1,1	1,3	5,0	2,5	2,5	2,5	3,3	1,8	1,6	1,4	5,4	2,9	2,8	2,7
<i>Cnidocolus phyllacanthus</i>	10	10	0	20	1,0	1,2	0,0	1,3	2,5	2,5	0,0	5,0	1,7	1,8	0,0	2,8	2,7	2,9	0,0	4,1
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	10	10	20	20	1,0	1,2	2,2	1,3	2,5	2,5	2,5	5,0	1,7	1,8	1,6	2,8	2,7	2,9	3,9	4,1
<i>Mimosa ophtalmocentra</i>	0	0	0	30	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	4,8
<i>Croton rhamnifolius</i>	0	40	40	60	0,0	4,7	4,4	3,9	0,0	7,5	7,5	7,5	0,0	5,3	4,9	4,2	0,0	9,9	9,4	8,1
<i>Croton blanchetianus</i>	250	180	100	210	26,0	20,9	11,1	13,7	12,5	12,5	10,0	12,5	8,3	8,8	6,6	7,0	34,4	29,7	17,7	20,8
<i>Bauhinia cheilantha</i>	100	110	90	200	10,4	12,8	10,0	13,1	10,0	10,0	17,5	15,0	6,7	7,0	11,5	8,5	17,1	19,8	21,5	21,5
<i>Poincianella bracteosa</i>	170	80	90	230	17,7	9,3	10,0	15,0	32,5	12,5	12,5	20,0	21,7	8,8	8,2	11,3	39,4	18,1	18,2	26,3
<i>Jatropha mollissima</i>	80	170	170	270	8,3	19,8	18,9	17,7	12,5	22,5	22,5	32,5	8,3	15,8	14,8	18,3	16,7	35,6	33,6	36,0
<i>Thiloa glaucocarpa</i>	280	230	360	440	29,2	26,7	40,0	28,8	20,0	20,0	32,5	32,5	13,3	14,0	21,3	18,3	42,5	40,8	61,3	47,1
Total	960	860	900	1530	100	100	100	100	150	142,5	152,5	177,5	100	100	100	100	200	200	200	200

DA = Densidade absoluta (N/ha); DR = Densidade relativa (%); FA = Frequência absoluta; FR = Frequência relativa (%); DoA = Dominância absoluta (m²/ha); DoR = Dominância relativa (%); VI = Valor de importância(%).

As espécies com maior valor de Regeneração Natural, em 2008, foram: *Thiloa glaucocarpa* com 23,84, *Croton blanchetianus* com 21,33, *Poincianella bracteosa* com 19,59 e *Bauhinia cheilantha* com 8,02 (Tabela 6). Já as espécies com maior valor de Regeneração Natural, em 2011, foram: *Thiloa glaucocarpa* com 26,04, *Jatropha mollissima* com 17,09, *Poincianella bracteosa* com 13,20 e *Croton blanchetianus* com 12,12 (Tabela 6). Estas espécies apresentaram as maiores densidades e frequências, tornando-se assim as mais importantes.

Estudando cinco áreas de caatinga, Fabricante (2007) encontrou que as espécies com maiores valores de regeneração natural foram: *Croton blanchetianus* (32,04), *Poincianella bracteosa* (21,74), *Jatropha mollissima* (11) e *Cnidoscolus phyllacanthus* (9,79) na Fazenda Ingá, Acari - RN; *Aspidosperma pyrifolium* (18,15), *Croton blanchetianus* (10,55), *Ximenia coriacea* (10,39) e *Combretum leprosum* (8,01) na Estação Ecológica do Seridó, Serra Negra-RN; *Croton blanchetianus* (38,38), *Poincianella bracteosa* (18,74), *Jatropha mollissima* (12,87) e *Cnidoscolus phyllacanthus* (6,31) na Fazenda Madalena, Santa Luzia - PA; *Cordia leucocephala* (33,57), *Croton conduplicatus* (21,96), *Caesalpinia gardineriana* (14,12), *Cnidoscolus phyllacanthus* (7,13) na Fazenda Lagoa do Saco, Petrolina-PE; *Jatropha mollissima* (15,14), *Bauhinia cheilantha* (16,11), *Manihot glaziovii* (11), *Cordia leucocephala* (7,89) na Fazenda Jatobá, Juazeiro-BA.

Como se observou, as espécies *Croton blanchetianus*, *Poincianella bracteosa* e *Bauhinia cheilantha* estiverem presentes com maiores valores de regeneração natural na maioria das áreas estudadas. Entretanto, diferente das outras áreas a espécie *Thiloa glaucocarpas* apresentou, na Fazenda Itapemirim em Floresta-PE, com o maior valor de regeneração natural e aumentou este da primeira ocasião de monitoramento para a segunda.

Tabela 6: Classe absoluta (CAT) e relativa de regeneração natural (CRT), e regeneração natural relativa (RNR), amostradas nos anos 2008, 2009, 2010 e 2011, no inventário florestal de uma área de caatinga na Fazenda Itapemirim, Floresta-PE.

Nome Científico	CAT 2008	CAT 2009	CAT 2010	CAT 2011	CRT 2008	CRT 2009	CRT 2010	CRT 2011	RNR 2008	RNR 2009	RNR 2010	RNR 2011
<i>Cnidoscolus bahianus</i>	0,54	0,17	0,26	0,00	2,00	0,61	0,78	0,00	2,47	1,17	1,18	0,00
<i>Capparis flexuosa</i>	0,00	0,00	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00	0,65	0,00	0,00	0,00	0,90
<i>Manihot glaziovii</i>	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,00	0,99
<i>Pityrocarpa moniliformis</i>	0,55	0,40	0,49	0,40	2,04	1,45	1,47	0,90	2,48	1,45	1,41	0,99
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	0,55	0,36	0,49	0,80	2,04	1,30	1,47	1,79	2,48	1,40	1,41	1,50
<i>Cnidoscolus phyllacanthus</i>	0,39	0,40	0,00	0,54	1,45	1,45	0,00	1,21	1,39	1,45	0,00	1,78
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	0,27	0,17	0,74	0,69	1,00	0,61	2,22	1,55	1,24	1,17	2,03	1,89
<i>Mimosa ophtalmocentra</i>	0,00	0,00	0,00	0,71	0,00	0,00	0,00	1,59	0,00	0,00	0,00	2,12
<i>Croton rhamnifolius</i>	0,00	1,48	1,96	2,06	0,00	5,35	5,89	4,62	0,00	5,09	5,08	4,26
<i>Bauhinia cheilantha</i>	1,88	3,26	2,77	5,16	6,97	11,79	8,33	11,56	8,02	10,53	9,94	11,03
<i>Croton blanchetianus</i>	7,99	5,59	4,42	6,95	29,62	20,22	13,29	15,58	21,33	16,64	10,32	12,12
<i>Poincianella bracteosa</i>	5,23	2,43	3,00	5,94	19,39	8,79	9,02	13,31	19,59	8,95	9,07	13,20
<i>Jatropha mollissima</i>	1,75	5,86	4,81	6,83	6,49	21,19	14,46	15,31	7,72	18,92	16,03	17,09
<i>Thiloa glaucocarpa</i>	7,83	7,53	14,33	13,86	29,02	27,23	43,08	31,06	23,84	22,67	34,80	26,04
Total	26,98	27,65	33,27	44,63	100,00							

Estudando a regeneração natural da caatinga Alves et al. (2010), citam que dos 267 indivíduos amostrados, 164 estão presentes na Classe 1 de altura, isso corresponde a 61,6% total dos indivíduos, valor superior a soma das outras duas classes juntas. Na fazenda Itapemirim diferente do esperado, as classes menores nem sempre se apresentaram com o maior número de indivíduos (Figura 4), com um destaque para o ano de 2011 em que a classe IV apresentou-se com o maior número de indivíduos.

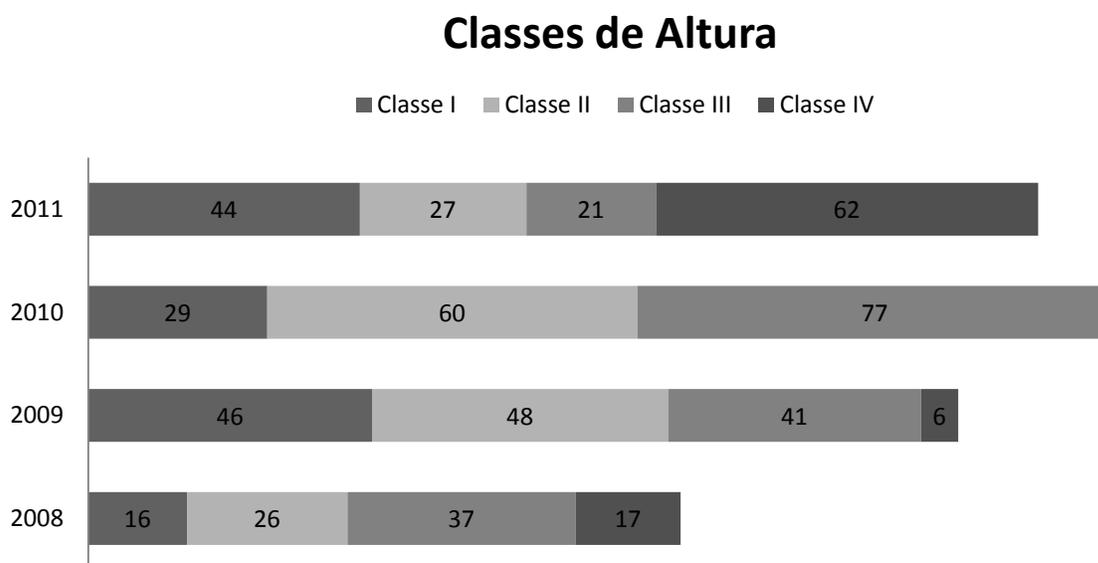


Figura 4: Relação do número de indivíduos distribuídos dentro das classes de altura nos quatro anos de monitoramento, em área de caatinga em Floresta-PE.

A variação anual no número de indivíduos das menores classes pode ser explicada pelo fato de ser mais suscetível a mortalidade e ao ingresso, quando a variação no número de indivíduos das classes maiores ocorre pelo ao fato dos indivíduos mudarem de classe.

O número de indivíduos da primeira classe estar inferior as outras classes é explicado pelo fato da precipitação média anual dos anos 2006 e 2007 terem sido inferiores aos seguintes (Figura 2), este fato pode explicar também por que o número de indivíduos foi menor em 2008, já o desaparecimento da quarta classe de 2008 para 2010 ocorreu porque passaram a ser considerados indivíduos adultos.

A regeneração natural encontra-se em processo recuperação, tendo em vista que o número de indivíduos tem aumentado e ter surgido três espécies, *Manihot glaziovii*, *Capparis flexuosa* e *Mimosa opthalmocentra*, a densidade e a frequência também apresentaram crescimento durante o período de monitoramento, porém o número de indivíduos, a composição florística, a densidade e frequência encontram-se com valores inferiores aos dos trabalhos citados.

5. CONCLUSÕES

·
Não houve mudanças expressivas nem na composição florística nem na diversidade durante o período de observação, embora o número de indivíduos tenha aumentado.

Os crescimentos líquidos, em área basal, incluindo e excluindo ingresso, nem sempre foram positivos, pois a mortalidade superou o ingresso, em que a precipitação foi um fator primordial para que isto ocorresse.

A regeneração aumentou em número de indivíduos e em diversidade, a espécie *Capparis flexuosa* foi encontrada apenas na regeneração.

Analisando os parâmetros como um todo, confirmou-se a hipótese deste trabalho de que a vegetação lenhosa da Fazenda Itapemirim esta se recuperando.

6. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, S. G. Caatinga vegetation dynamics under various grazing intensities by steers in the semi-arid Northeast, Brazil. **Journal of Range Management**, v. 52, n. 3, p. 241-248, 1999.

ALBUQUERQUE, U. P. et al. How ethnobotany can aid biodiversity conservation: reflections on investigations in the semi-arid region of NE Brazil. **Biodiversity and Conservation**, Lagos, v. 18, p. 127-150, 2009.

ALCOFORADO-FILHO, F.; G. SAMPAIO. E. V. de S. B.; RODAL. M. J. N. Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifólia espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 287-303, 2003.

ALVES, L. S.; HOLANDA, A. C.; WANDERLEY, J. A. C.; SOUZA, J. S.; ALMEIDA, P. G. Regeneração natural em uma área de caatinga situada no município de Pombal-PB-Brasil. **Revista Verde**, Mossoró, v.5, n.2, p. 152 – 168, 2010.

ALVES JUNIOR, F. T. **Estrutura, biomassa e volumetria de uma área de caatinga, Floresta-PE**. 2010.123 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2010.

ALVES, J. J. A. Caatinga do Cariri paraibano. **Gonomos**, Belo Horizonte, v.17, n.1, p.19-25, 2009.

AMORIM, I. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; ARAÚJO, E. L. Fenologia de espécies lenhosas da Caatinga do Seridó, RN. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 33, n. 3, p. 491-499, 2009.

AMORIM, I. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; ARAÚJO, E. L. Flora e estrutura da vegetação arbustiva-arborea de uma área de caatinga do Sériido, RN, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 615-623, 2005.

ANDRADE, L. A. et al. 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. 253-26, 2005.

ANDRADE, L. A. et al. Análise da vegetação sucessional em campos abandonados no agreste paraibano. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.2, n.2, p. 135-142, 2007.

ANDRADE, L. A.; FABRICANTE, J. R.; OLIVEIRA, F. X. Invasão biológica por *Prosopis juliflora* (Sw.) DC.: impactos sobre a diversidade e a estrutura do componente arbustivo-arbóreo da Caatinga no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 23, n. 4, p. 935-943, 2009.

ANDRADE LIMA, D. **O domínios das Caatingas**. Recife: UFRPE – Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária, CNPq, 1992. 48p.

ANDRADE-LIMA, D. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 4, p. 149-153, 1981.

APG III - ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 161, n. 2, p. 105-121, 2009.

ARAUJO, E. L.; CASTRO, C.C.; ALBUQUERQUE, U.P. Dynamics of Brazilian Caatinga – A review concerning the plants, environment and people. **Functional Ecosystems and Communities**, v. 1, p. 15-28, 2007.

ARAUJO, E. L.; MARTINS, F.R.; SANTOS, F.A.M. Establishment and death of two dry tropical forest woody species in dry and rainy seasons in northeastern Brazil. Pp. 76-91. In: R.J.M.C. Nogueira; E.L. Araujo; L.G. Willadino & U.M.T. Cavalcante (org.). **Estresses ambientais: danos e benefícios em plantas**. Recife, MXM Grafica e Editora, 2005.

ARAÚJO FILHO, J. C. Diagnóstico ambiental do município de Floresta, Pernambuco. **EMBRAPA**, Rio de Janeiro, 2001.

ARAÚJO, K. D. et al. Levantamento florístico do estrato arbustivo-arboreo em áreas contíguas de caatinga no Cariri paraibano. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 1, p. 63-70, 2010.

ARRUDA, D. M. et al. Structural aspects and floristic similarity among tropical dry forest fragments with different management histories in northern Minas Gerais, Brazil. **Revista Árvore**, Viçosa, v.35, n.1, p.133-144, 2011.

BARBOSA, M. R. V. et al. Vegetação e flora no Cariri Paraibano. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p. 313-322, 2007.

BARREIRA, S.; BOTELHO, S. A.; SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M. Efeito de diferentes intensidades de corte seletivo sobre a regeneração natural de cerrado. **Cerne**, Lavras, v. 6, n. 1, p. 40-51. 2000.

BARREIRA, S.; SCOLFORO, J. R. S.; BOTELHO, S.A.; MELLO, J. M. Estudo da estrutura da regeneração natural e da vegetação adulta de um cerrado sensu stricto para fins de manejo florestal. **Scientia Forestalis**, v. 61, p. 64-78, 2002.

BARRETO, T. E., MUNIZ, R., da SILVEIRA, A. L. & VANINI, A. Dinâmica temporal de sete populações de espécies arbóreas do Cerrado. In: Relatórios dos projetos desenvolvidos na disciplina NE211- Ecologia de Campo II do Programa de Pós Graduação em Ecologia, IB, Unicamp (SANTOS, F.A.M., 2009).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. **INSTRUÇÃO NORMATIVA No 06**, de 23 de setembro de 2008.

CARVALHO, F. A.; FAGG, C. W.; FELFILI, J. M. Dinâmica populacional de *Acacia tenuifolia* (L.) Willd. em uma floresta decidual sobre afloramentos calcários no Brasil Central. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 38, n. 86, p. 297-306, 2010.

CAVALCANTI, A. D. C.; RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E. V. S. B.; COSTA, K. C. C. Mudanças florísticas e estruturais, após cinco anos, em uma comunidade de Caatinga no estado de Pernambuco, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 23, p. 75-76, 2009.

CECCON, E.; SÁNCHEZ, S.; CAMPO, J. Tree seedling dynamics in two abandoned tropical dry forests of differing successional status in Yucatán, Mexico: a field experiment with N and P fertilization. **Plant Ecology**, v. 170, p. 277–285, 2004.

COMITÊ TÉCNICO CIENTÍFICO DA REDE DE MANEJO FLORESTAL DA CAATINGA. **Rede de manejo florestal da Caatinga**: protocolo de medições de parcelas permanentes. Comitê Técnico Científico. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2005.

DIANA, L.; MINGGUANG, L. Seedling recruitment patterns in a tropical dry forest in Ghana. **Journal of Vegetation Science**, v. 3, p. 375-382, 1992.

DRUMOND, L. A. et al. Estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da caatinga. In: **Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga**. Petrolina-PE, 2000. p. 23.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Zoneamento Agroecológico do Estado de Pernambuco – ZAPE**. 2007. Disponível em: <<http://www.uep.cnps.embrapa.br/zape>>. Acesso em: 15 dez. 2010.

FABRICANTE, J. R.; ANDRADE, L. A. Análise estrutural de um remanescente de caatinga no seridó paraibano. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p. 341-349, 2007.

FABRICANTE, J. R.; **Estrutura de Populações e Relações Sinecológicas de *Cnidocolus phyllacanthus* (Müll. Arg.) Pax & L. Hoffm.no Semi-Árido**

Nordestino. 2007. 137 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2007.

FERNANDES, A. **Fitogeografia brasileira.** Fortaleza: Multigraf, 1998. 340 p.

FELFILI, J.M.; CARVALHO, F.A.; HAIDAR, R.F. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal.** Brasília: Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, 2005. 60p.

FERRAZ, J. S. F. **Análise da vegetação de caatinga arbustivo - arbórea em Floresta, PE.** 2011. 131 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011.

FINOL, U. H. Nuevos parametros a considerarse en el analisis estrutural de las selvas virgenes tropicales. **Revista Forestal Venezolana,** Mérida, v. 14, n. 21, p.29-42, 1971.

FORZZA, R.C. et al. (Org.) Introdução. In: **Lista de Espécies da Flora do Brasil.** Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. 2 v.

GOMES, A. P. S.; RODAL, M. J. N.; MELO, A. L. Florística e fitogeografia da vegetação arbustiva subcaducifólia da Chapada de São José, Buíque, PE, Brasil. **Acta Botanica Brasilica,** São Paulo, v. 20, p. 37, 2006.

GRISCOM, H. P.; ASHTON, M. S. Restoration of dry tropical forests in Central America: A review of pattern and process. **Forest Ecology and Management,** Amsterdam, v. 261, p. 1564–1579, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira.** Rio de Janeiro, 1992. 92 p. (Série manuais técnicos em geociências, 1).

KENNARD, D. K. Secondary forest succession in a tropical dry forest: patterns of development across a 50-year chrono sequence in lowland Bolivia. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 18, p. 53-66, 2002.

KENNARD, D. K.; GOULD, K.; PUTZ, F. E.; FREDERICKSEN, T. S.; MORALES, F. Effect of disturbance intensity on regeneration mechanisms in a tropical dry forest. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 162, p. 197–208. 2002.

LEAL, I. R.; SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; LACHER JUNIOR, T. E. Changing the course of biodiversity conservation in the Caatinga northeastern Brazil. **Conservation Biology**, Hoboken, v. 19, n. 3, p. 701-706, 2005.

LEBRIJA-TREJOS, E.; MEAVE, J. A.; POORTER, L.; PÉREZ-GARCIA, E. A.; BONGERS, F. Pathways, mechanisms and predictability of vegetation change during tropical dry forest succession. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, v. 12, p. 267–275. 2010.

LEITE, A. V. L.; MACHADO, I. C. Reproductive biology of woody species in Caatinga, a dry forest of northeastern Brazil. **Journal of Arid Environments**, Amsterdam, v. 74, p. 1374-1380, 2010.

LEMOS, J. R.; MEGURO, M. Florística e fitogeografia da vegetação decidual da Estação Ecológica de Aiuaba, Ceará, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 34-43, 2010.

LEMOS, J. R.; RODAL, M. J. N. Fitossociologia do componente lenhoso de trecho da vegetação de caatinga do parque nacional Serra da Capivara, Piauí, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 23-42, 2001.

LOPES, S. F.; SCHIAVINI, I. Dinâmica da comunidade arbórea de mata de galeria da Estação Ecológica do Panga, Minas Gerais, Brasil. **Acta Botânica Brasiliense**, v. 21, n. 2, p. 249-261, 2007.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton: Princeton University Press, 1988.192p.

MARÍN, G. C.; NYGARD, R.; RIVASA, B. G.; ODEN, P. O. Stand dynamics and basal area change in a tropical dry forest reserve in Nicaragua. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 208, p. 63–75, 2005.

MAYLE, F. E. Assessment of the Neotropical dry forest refugia hypothesis in the light of palaeoecological data and vegetation model simulations. **Journal of Quaternary Science**, v. 19, n. 7, p. 713–720, 2004.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Biodiversidade Brasileira: Avaliação e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília: MMA/SBF, 2002. 340 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Biodiversidade da Caatinga: Áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília: MMA/SBF, 2003. 382 p.

MURPHY, P. G.; LUGO, A. E. Ecology of tropical dry forest. **Annual Review of Ecology and Systematics**, New Jersey, v. 17, p. 67–88, 1986.

NASCIMENTO, C. E. S.; RODAL, M. J. N.; CAVALCANTI, A. C. Phytosociology of the remaining xerophytic woodland associated to an environmental gradient at the banks of the São Francisco river - Petrolina, Pernambuco, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 26, n. 3, p. 271-287, 2003.

PADILLA, F. M; PUGNAIRE, F. I. Sucesión y restauración em ambientes semiáridos. **Ecosistemas**, 2004. Disponível em: <http://www.aeet.org/ecosistemas>. Acesso em 08 de janeiro de 2012.

PAGANO, M. C.; UTIDA, M. K.; GOMES, E. A.; MARRIEL, I. E.; CABELLO, M. N.; SCOTTI, M. R. Plant-type dependent changes in arbuscular mycorrhizal communities

as soil quality indicator in semi-arid Brazil. **Ecological Indicators**, Amsterdam, v. 11, p. 643–650, 2011.

PEREIRA FILHO, J. M.; BAKKE, O. A. Produção de forragem de espécies herbáceas da caatinga. . In: GARIGLIO, M. A. et al. (Org.) **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. p. 145 - 159.

PEREIRA FILHO, J. M. VIEIRA E. L.; SILVA, A. M. A.; CÉZAR, M. F.; CARVALHO JÚNIOR, A. M. Efeito da altura de corte no controle de jurema-preta [*Mimosa tenuiflora* (WILD) POIR.]. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 2, p. 51 – 58, 2010.

PEREIRA, I. M., ANDRADE, L. A.; COSTA, J. R. M.; DIAS, J. M. Regeneração natural em um remanescente de caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no agreste paraibano. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 413-426, 2001.

PEREIRA, I. M. et al. Use-history effects on structure and flora of caatinga **Biotropica**, v. 35, n. 2, p. 154–165, 2003.

PESSOA, M. F. et al. Estudo da cobertura vegetal em ambientes da caatinga com diferentes formas de manejo no assentamento Moacir Lucena, Apodi-RN. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 3, p. 40-48, 2008.

PICKETT, S.T.A.; CADENASSO, M.L.; MEINERS, S.J. Ever since Clements: from succession to vegetation dynamics and understanding to intervention. **Applied Vegetation Science**, v. 12, p. 9-21, 2008.

PIELOU, E.C. **Mathematical ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1977. 385 p

PINHEIRO, E. S.; DURIGAN, G. Dinâmica espaço-temporal (1962-2006) das fitofisionomias em unidade de conservação do Cerrado no sudeste do Brasil. **Revista Brasil. Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.32, n.3, p.441-454, 2009.

POWERS, J. S.; BECKNELL, J. M.; IRVING, J.; PÉREZ-AVILES, D. Diversity and structure of regenerating tropical dry forests in Costa Rica: Geographic patterns and environmental drivers. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, n. 12, 2008.

QUEIROZ, J. A.; TROVÃO, D. M. B. M.; OLIVEIRA, A. B.; OLIVEIRA, E. C. S. Análise da estrutura fitossociológica da Serra do Monte, Boqueirão, Paraíba. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 6, n. 1, 2006.

REES, M.; CONDIT, R.; CRAWLEY, M.; PACALA, S.; TILMAN, D. Long Term Studies of Vegetation Dynamics. **Science**, v. 293, n. 5530, p. 650-655, 2001.

RICKLEFS, R.E. **A economia da natureza**. 3^a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A, 1996. 470 p.

RODAL, M.J.N. et al. Flora vascular e formas de vida das plantas em um hectare de vegetação de caatinga no nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 4, p. 17-24, 2009.

RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E. V. S. B. A vegetação do bioma caatinga, pp. 11-24. In: SAMPAIO, E. V. S. B., GIULIETTI, A. M.; VIRGINIO, J.; GAMARRA-ROJAS, C. F. L. (Eds). **Vegetação e Flora de Caatinga**, Recife: APNE, 2002. 176 p.

RODAL, M. J. N.; MARTINS, F. R.; SAMPAIO, E. V. S. B. Levantamento quantitativo das plantas lenhosas em trechos de vegetação de caatinga em Pernambuco. **Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 3, p. 192-205, 2008.

RODRÍGUEZ, A. R.; Mora, J. L.; Arbelo, C. & Bordon, J. Plant succession and soil degradation in desertified area (Fuerteventura, Canary Islands, Spain). **Catena**, v. 59, p. 117-131, 2005.

ROMERO-DUQUE, L. P.; JARAMILLO, V. J.; PÉREZ-JIMÉNEZ A. Structure and diversity of secondary tropical dry forest in Mexico, differing in their prior land-use history. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 25, p. 38-47, 2007.

RONDON NETO, R.M.; et al. Estrutura e composição florística da comunidade arbustivo-arbórea de uma clareira de origem antrópica, em uma floresta estacional semidecídua Montana. **Cerne**, Lavras, v.6, n.2, p.79-94, 2000.

SAMPAIO, E. V. S. B.; ARAÚJO, E. L.; SALCEDO, I. H. TIESSEN, H. Regeneração da vegetação de Caatinga após corte e queima, em Serra Talhada, PE. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.33, n.5, p.621-632, 1998.

SAMPAIO, E. V. S. B. Características e Potencialidades. In: GARIGLIO, M. A. et al. (Org.) **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. p. 29-48.

SAMPAIO, E. V. S. B. Uso das plantas da caatinga. In: Sampaio, E. V. S. B.; Giulietti, A. M.; Virgínio, J. & Gamarra-Rojas, C. F. L. **Vegetação e flora da caatinga**. Associação Plantas do Nordeste – APNE, Centro Nordestino de Informações sobre Plantas – CNIP, Recife, 2002, p. 49-90.

SANQUETA, C. R.; BRENA, D. A.; ANGELO, H.; MENDES, J. B. Matriz de transição para simulação da dinâmica de florestas naturais sob diferentes intensidades de corte. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 6, n. 1, p. 65-78, 1996.

SANTANA, J. A. S.; SOUTO, J. S. Diversidade e estrutura fitossociológica da caatinga na estação ecológica do Seridó-RN. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 6, n. 2, 2006.

SANTOS, A. C. J.; MELO, J. I. M. Flora vascular de uma área de caatinga no estado da Paraíba – Nordeste do Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 2, p. 32-40, 2010.

SANTOS, A. M. M.; SANTOS, B. A. Are the vegetation structure and composition of the shrubby Caatinga free from edge influence? **Acta botanica brasílica**, v. 22, p. 1077-1084, 2008.

SCHNEIDER, P. R., SCHNEIDER, P. S. P. Introdução ao manejo florestal. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, FACOS/UFSM, 2008. 566p.

SILVA, E. C.; NOGUEIRA, R. J. M. C.; AZEVEDO-NETO, A. D.; BRITO, J. Z.; CABRAL, E. L. Aspectos ecofisiológicos de dez espécies em uma área de caatinga no município de Cabaceiras, Paraíba, Brasil. **IHERINGIA: Série Botânica**, Porto Alegre, v. 59, n. 2, p. 201-205, 2004.

SWAINE, M.D.; LIEBERMAN, D.; HALL, J.B. Structure and dynamic of a tropical dry forest in Ghana. **Vegetatio**, v. 88, n. 1, p. 31-51, 1990.

TROVÃO, D. M. B. M. et. al. 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**, Campina Grande, v. 4, n. 2, p. 1-5, 2004.

VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123 p.

VENKATESWARAN, R.; PARTHASARATHY, N. Tree population changes in a tropical dry evergreen forest of south India over a decade (1992-2002). **Biodiversity and Conservation**, Lagos, v. 14, n. 6, p. 1335-1344, 2005.

VILLALOBOS, S. M.; HERRERA, C. L.; RAMOS, M. M. Successional trends in soil seed banks of abandoned pastures of Neotropical dry region. **Jornal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 27, p. 35-49, 2011.

WHITMORE, T. C. Tropical rainforest dynamics and its implications for management. *In*: A. Gómez-Pompa, T.C. Whitmore & Haddley, M. (eds.). Tropical rain: regeneration and management. New York: Blackwell, 1991. p.67-89.

WORBES, M. Annual growth rings, rainfall-dependent growth and long-term growth patterns of tropical trees from the Caparo Forest Reserve in Venezuela. **Journal of Ecology**, London, v. 87, p. 391-403, 1999.

YADAVAND, A. S.; GUPTA, S. K. Natural regeneration of tree species in a tropical dry deciduous thorn forest in Rajasthan, India. **National Institute of Ecology**, New Delhi, v. 20, p. 5-14, 2009.