

ANDERSON FRANCISCO DA SILVA

**ESTRUTURA E DINÂMICA DE UMA FLORESTA TROPICAL SECA EM
PERNAMBUCO, BRASIL**

**Recife
Pernambuco – Brasil
Março – 2018**

ANDERSON FRANCISCO DA SILVA

**ESTRUTURA E DINÂMICA DE UMA FLORESTA TROPICAL SECA EM
PERNAMBUCO, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da Universidade Federal Rural de Pernambuco, para obtenção do título de Mestre em Ciências Florestais, Linha de Pesquisa: Biometria e Manejo Florestal.

Orientador:

Prof. Dr. Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira

Co-orientadores:

Prof. PhD. José Antônio Aleixo da Silva

Prof Dr. Luiz Carlos Marangon

**Recife
Pernambuco - Brasil
Março – 2018**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

S586e Silva, Anderson Francisco da.
Estrutura e dinâmica de uma floresta tropical seca em
Pernambuco, Brasil / Anderson Francisco da Silva. – Recife, 20018.
89 f.: il.

Orientador(a): Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira
Coorientador(a): José Antônio Aleixo da Silva, Luiz Carlos
Maragon.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural de
Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais,
Recife, BR-PE, 2018.
Inclui referências.

1.Caatinga 2. Fitossociologia 3. Semiárido I. Ferreira, Rinaldo
Luiz Caraciolo, orient. II. Silva, José Aleixo Antônio da, coorient.
III. Maragon, Luiz Carlos, coorient. IV. Título

CDD 574

ANDERSON FRANCISCO DA SILVA

**ESTRUTURA E DINÂMICA DE UMA FLORESTA TROPICAL SECA EM
PERNAMBUCO, BRASIL**

Aprovada em 05/03/2018

Banca examinadora

Profº DS. Everson Batista de Oliveira – Colégio Agrícola Dom Agostinho Ikas

Profª DS. Rute Berger – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Orientador:

Profº DS. Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira - Universidade Federal Rural de Pernambuco

RECIFE/PE
MARÇO/2018

“Ninguém caminha sem aprender a caminhar, sem aprender a fazer o caminho caminhando, refazendo e retocando o sonho pelo qual se pôs a caminhar”.

(P.R.N. Freire)

Dedico esta Dissertação aos meus pais, Gleice Maria e Adilson Francisco, os quais merecem muito mais por estarem sempre ao meu lado lutando pelo meu futuro, ao meu irmão Ailton F. e ao meu sobrinho Augusto F.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus por está sempre presente em cada momento de minha vida, me protegendo e me fortalecendo em momentos muito difíceis;

Em especial aos meus pais Adilson Francisco e Gleice Maria por me conduzirem seus princípios, pelos seus carinhos, pela educação a qual me instruíram, pela paciência com minha pessoa e por tudo que passamos juntos até os dias de hoje;

A minha avó Ivete e avô Agrício e primos que de alguma forma me ajudaram durante o decorrer do curso até ao meu irmão Ailton e em especial ao meu sobrinho Augusto que há seis anos nos enche de felicidades;

Ao meu orientador Dr. Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira, pela paciência, compreensão e pela oportunidade de aprimorar meus conhecimentos. Ao Programa de Pós Graduação em Ciências Florestais e a FACEPE pela concessão da bolsa a mim cedida durante o curso e a Agrimex S. A. por ceder a área de estudo;

Agradeço também pelas contribuições e ajuda de campo dos mateiros Ademir, José, Danilo, (Galego) que colaboraram muito para realização da pesquisa. Aos colegas da pós graduação que ao meu lado passaram por todo o tipo de problemas e momentos de alegria, Nélio, Suellen Paulo, João, Fabi, Ane, Jéssica, Gabriela.

E por fim e não menos importante a família LabMFN que passaram por todas adversidades dentro e fora da universidade, pelo companheirismo, carinho, discussões e por todo amor envolvido nesses dois anos de convivência, agradeço imensamente a Nattan Santos, Cinthia Pereira, Iran Lopes, Jessé Santos, Pedro Interaminense, Josias Divino, Mayara Pessoa e Sandra Porfírio. Também agradeço a Nazareth Araujo que mesmo a distância ajudou como pode.

Sou eternamente grato a todos vocês, deixo aqui meu muito obrigado!

SILVA, ANDERSON FRANCISCO DA. Estrutura e dinâmica de uma floresta tropical seca em Pernambuco, Brasil. 2017. Orientador: Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira. Co-orientador: José Antônio Aleixo da Silva, Luiz Carlos Marangon.

RESUMO

A dinâmica de uma floresta permite avaliar o crescimento, a mortalidade e o recrutamento, bem como, as variações da composição florística, conhecimentos que são de extrema importância para o manejo sustentável e a conservação dos ecossistemas florestais. Este trabalho teve como objetivo analisar a estrutura e a dinâmica de uma Floresta Tropical Seca, município de Floresta, Pernambuco. O inventário florestal foi realizado em quatro anos (2008, 2011, 2014 e 2017) visando analisar a dinâmica da vegetação arbustivo-arbórea nos intervalos 2008-2011; 2011-2014; 2014-2017; 2008-2014 e 2011-2017. Para o levantamento foram utilizadas 40 parcelas permanentes com dimensões de 20x20 m para indivíduos adultos e 40 subparcelas de 5x5 m para a regeneração natural. Foram avaliados os parâmetros fitossociológicos para os componentes da estrutura horizontal e para os regenerantes, índices de diversidade, bem como a análise da distribuição diamétrica. Nos levantamentos o número de famílias oscilou entre 7 e 9, o de espécies entre 23 e 25. A perda de indivíduos foi 38,85% no período 2008-2017. A *Poincianella bracteosa*, em todos os levantamentos, sobressaiu-se em termos de densidade de indivíduos, frequência e dominância, porém a *Aspidosperma pyriforme* apresentou a maior média de fustes por indivíduo. As espécies de maiores valores de importância foram *Poincianella bracteosa*, *Mimosa ophthalmocentra*, *Myracrodruon urundeuva* e *Aspidosperma pyriforme*. O índice de Shannon variou de 1,73 a 1,92 nats ind⁻¹ e o de Pielou entre 0,43 a 0,48. As espécies apresentaram pequenos crescimentos bruto e líquido, e em alguns casos negativos, devidos a alta taxa de mortalidade provocada pela longa estiagem no período estudado. A distribuição diamétrica se apresenta com uma tendência a ser balanceada e com forma de J invertido. As duas primeiras classes diamétricas apresentaram as maiores perdas de indivíduos nos períodos analisados. O número de indivíduos regenerantes na área também diminuiu ao longo do tempo, corroborando com a problemática de permanência de plantas jovens nas duas classes diamétricas iniciais, também como consequência do longo período de estiagem. A composição florística e diversidade de espécies arbustivo-arbóreas apresentam poucas modificações nos períodos estudados. As espécies *Poincianella bracteosa*, *Mimosa ophthalmocentra*, *Myracrodruon urundeuva*, *Aspidosperma pyriforme* e *Cnidocolus quercifolius* são predominantes em termos de estrutura horizontal em todos os períodos. A regeneração natural apresenta poucas mudanças e é dominada pelas espécies *Bauhinia cheilanta*, *Poincianella bracteosa* e *Jatropha molissima* em todos os períodos. Algumas espécies apresentaram crescimentos bruto e líquido positivo apesar da seca severa na área. A distribuição diamétrica apresentou diminuição de indivíduos nas primeiras classes devido apresentar taxa de mortalidade superior à de ingressos. A seca prolongada foi o principal fator de modificações estruturais da vegetação.

Palavras Chave: Caatinga, Fitossociologia, Semiárido

SILVA, ANDERSON FRANCISCO DA. Structure and dynamics of a dry tropical Forest in Pernambuco, Brasil. 2017. Adviser: Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira. Comit e: José Ant nio Aleixo da Silva, Luiz Carlos Marangon.

ABSTRACT

The forest's dynamics allows the evaluation of growth, mortality, recruitment and variations in floristic composition, which are extremely important factors for the sustainable management and conservation of forest ecosystems. The objective of this work is to analyze the structure and dynamics of a Tropical Dry Forest, in the municipality of Floresta, Pernambuco. The forest inventory was carried out over four years (2008, 2011, 2014 and 2017) to analyze the dynamics of shrub-tree vegetation in the intervals of 2008-2011; 2011-2014; 2014-2017; 2008-2014 and 2011-2017. For the survey of adult individuals, 40 permanent plots with dimensions of 20 x 20 m were used, and 40 subplots of 5 x 5 m were used for natural regeneration. The phytosociological parameters for the components of the horizontal structure and for the regenerants, diversity indexes, as well as the diametric distribution analysis were evaluated. In the surveys, the number of families oscillated between 7 to 9 and the number of species between 23 and 25. The period of 2008-2017 showed a reduction of 38.85% of the individuals. In all surveys, the *Poincianellabracteosa* stood out in terms of individual density, frequency and dominance, but the *Aspidospermapyrifolium* showed the highest average number of stems per individual. The species with the highest values of importance were *Poincianellabracteosa*, *Mimosa ophthalmocentra*, *Myracrodruonurundeuva* and *Aspidospermapyrifolium*. The Shannon index ranged from 1.73 to 1.92 nats.ind⁻¹ and the Pielou index from 0.43 to 0.48. All species presented small gross and net growths, and in some cases, negative ones due to the high mortality rate caused by the long drought in the studied period. The diametric distribution presents a tendency to be balanced with a form of an inverted J shape. The first two diametric classes had the highest losses of individuals in the analyzed periods. The number of regenerating individuals in the area also decreased over time, corroborating the problem of the permanence of young plants in the two initial diametric classes, also as a consequence of the long drought period. The floristic composition and diversity of shrub-tree species presented few modifications in the studied periods. In all periods, the species *Poincianellabracteosa*, *Mimosa ophthalmocentra*, *Myracrodruonurundeuva*, *Aspidospermapyrifolium* and *Cnidoscolusquercifolius* are predominant in terms of horizontal structure. In terms of natural regeneration, all periods were dominated by the species *Bauhinia cheilanta*, *Poincianellabracteosa* and *Jatropha molissima*, though low changes were made. Some species presented gross and net positive growth despite the severe drought in the area. The diametric distribution showed a decrease in individuals in the first classes due to a higher mortality rate than that of recruitment. The prolonged drought was the main factor of structural modifications of the vegetation.

Keywords: Caatinga, Phytosociology, Semiarid

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Mapa de localização da fazenda Itapemirim no município de Floresta, PE .	23
Figura 2.	Distribuição das unidades amostrais para indivíduos adultos e regenerantes na fazenda Itapemirim no município de Floresta, PE.....	24
Figura 3.	Acréscimo de indivíduos adultos (A) e de fustes (B) nos períodos de 2008-2011, 2011-2014 e 2014-2017 em área de Caatinga, município de Floresta, PE	31
Figura 4.	Relação número de fustes/indivíduos para espécies estudadas na fazenda Itapemirim, Floresta-PE	32
Figura 5.	Distribuição diamétrica dos indivíduos arbustivo-arbóreos nos anos de 2008, 2011, 2014 e 2017 em um fragmento de floresta tropical seca, Floresta PE	59
Figura 6.	Distribuição dos indivíduos/fustes de <i>Poincianella bracteosa</i> por classe de diâmetro em uma área de Caatinga no município de Floresta, PE.....	60
Figura 7.	Distribuição da densidade por classe de altura da regeneração natural nos intervalos (2011-2014; 2014-2017 e 2011-2017) em uma área de caatinga, Floresta-PE. Em que: classe I) $0,20 \leq H < 0,50$ m; II) $0,50 \leq H < 1,00$ m; III) $1,00 \leq H < 1,50$ m e $H \geq 1,50$ m e menores que 6 cm de circunferência a altura 1,30m do solo (CAP)	73

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Famílias, espécies e número de indivíduos ($N\ ha^{-1}$) arbustivo-arbóreo s e de fustes ($F\ ha^{-1}$) inventariados nos anos de 2008, 2011, 2014, e 2017 em um fragmento de caatinga, Floresta, PE	30
Tabela 2.	Tabela 2. Relação número de fustes/indivíduos para comunidade e espécies de maiores valores de importância	31
Tabela 3.	Índices de equabilidade de Pielou (J) encontrados em diversas áreas do semiárido brasileiro	35
Tabela 4.	Estimativa dos parâmetros da estrutura horizontal da vegetação arbustivo-arbórea em 2008 e 2011, Floresta-PE. Em que: DA = Densidade absoluta ($ind.\ ha^{-1}$); DR = Densidade relativa (%); FA = Frequência absoluta (%); FR = Frequência relativa (%); DoA = Dominância absoluta ($m^2\ ha^{-1}$); DoR = Dominância relativa (%) e VI% = Valor de importância relativo (%).....	37
Tabela 5.	Estimativa dos parâmetros da estrutura horizontal da vegetação arbustivo-arbórea em 2011 e 2014, Floresta-PE. Em que: DA = Densidade absoluta ($ind.\ ha^{-1}$); DR = Densidade relativa (%); FA = Frequência absoluta (%); FR = Frequência relativa (%); DoA = Dominância absoluta ($m^2\ ha^{-1}$); DoR = Dominância relativa (%) e VI% = Valor de importância relativo (%).....	39
Tabela 6.	Estimativa dos parâmetros da estrutura horizontal da vegetação arbustivo-arbórea em 2014 e 2017, Floresta-PE. Em que: DA = Densidade absoluta ($ind.\ ha^{-1}$); DR = Densidade relativa (%); FA = Frequência absoluta (%); FR = Frequência relativa (%); DoA = Dominância absoluta ($m^2\ ha^{-1}$); DoR = Dominância relativa (%) e VI% = Valor de importância relativo (%).....	42
Tabela 7.	Estimativa dos parâmetros da estrutura horizontal da vegetação arbustivo-arbórea em 2008 e 2014, Floresta-PE. Em que: DA = Densidade absoluta ($ind.\ ha^{-1}$); DR = Densidade relativa (%); FA = Frequência absoluta (%); FR = Frequência relativa (%); DoA = Dominância absoluta ($m^2\ ha^{-1}$); DoR = Dominância relativa (%) e VI% = Valor de importância relativo (%).....	45
Tabela 8.	Estimativa dos parâmetros da estrutura horizontal da vegetação arbustivo-arbórea em 2011 e 2017, Floresta-PE. Em que: DA = Densidade absoluta ($ind.\ ha^{-1}$); DR = Densidade relativa (%); FA = Frequência absoluta (%); FR = Frequência relativa (%); DoA = Dominância absoluta ($m^2\ ha^{-1}$); DoR = Dominância relativa (%) e VI% = Valor de importância relativo (%)	47
Tabela 9.	Estimativa de crescimento em área basal ($m^2\ ha^{-1}$) de espécies arbustivo-arbóreas em área de caatinga, entre os anos de 2008 e 2011, Floresta- PE. Em que: N = Número de indivíduos em 2008 e 2011; Gi = Área basal inicial (2011) ($m^2\ ha^{-1}$); Gf = Área basal final (2017) ($m^2\ ha^{-1}$); I = Ingressos; M = Mortalidade; Cbi = Crescimento bruto incluindo ingressos ($m^2\ ha^{-1}$); Cb = Crescimento bruto excluindo ingressos ($m^2\ ha^{-1}$); Cli = Crescimento líquido incluindo ingressos ($m^2\ ha^{-1}$); Cl = Crescimento líquido excluindo ingressos ($m^2\ ha^{-1}$)	49
Tabela 10.	Estimativa de crescimento em área basal ($m^2\ ha^{-1}$) das espécies lenhosas adultas levantadas em área de caatinga, entre os anos de 2011 e 2014, Floresta- PE. Em que: N = Número de indivíduos em 2011 e	

	2014; G_i = Área basal inicial (2011) ($m^2 ha^{-1}$); G_f = Área basal final (2017) ($m^2 ha^{-1}$); I = Ingressos; M = Mortalidade; C_{bi} = Crescimento bruto incluindo ingressos ($m^2 ha^{-1}$); C_b = Crescimento bruto excluindo ingressos ($m^2 ha^{-1}$); C_{li} = Crescimento líquido incluindo ingressos ($m^2 ha^{-1}$); C_l = Crescimento líquido excluindo ingressos ($m^2 ha^{-1}$) 51	
Tabela 11.	Estimativa de crescimento em área basal ($m^2 ha^{-1}$) das espécies lenhosas adultas levantadas em área de caatinga, entre os anos de 2014 e 2017, Floresta- PE. Em que: N = Número de indivíduos em 2014 e 2017; G_i = Área basal inicial (2011) ($m^2 ha^{-1}$); G_f = Área basal final (2017) ($m^2 ha^{-1}$); I = Ingressos; M = Mortalidade; C_{bi} = Crescimento bruto incluindo ingressos ($m^2 ha^{-1}$); C_b = Crescimento bruto excluindo ingressos ($m^2 ha^{-1}$); C_{li} = Crescimento líquido incluindo ingressos ($m^2 ha^{-1}$); C_l = Crescimento líquido excluindo ingressos ($m^2 ha^{-1}$) 52	
Tabela 12.	Estimativa de crescimento em área basal ($m^2 ha^{-1}$) das espécies lenhosas adultas levantadas em área de caatinga, entre os anos de 2008 e 2014, Floresta- PE. Em que: N = Número de indivíduos em 2008 e 2014; G_i = Área basal inicial (2011) ($m^2 ha^{-1}$); G_f = Área basal final (2017) ($m^2 ha^{-1}$); I = Ingressos; M = Mortalidade; C_{bi} = Crescimento bruto incluindo ingressos ($m^2 ha^{-1}$); C_b = Crescimento bruto excluindo ingressos ($m^2 ha^{-1}$); C_{li} = Crescimento líquido incluindo ingressos ($m^2 ha^{-1}$); C_l = Crescimento líquido excluindo ingressos ($m^2 ha^{-1}$) 54	
Tabela 13.	Tabela 11. Estimativa de crescimento em área basal ($m^2 ha^{-1}$) das espécies lenhosas adultas levantadas em área de caatinga, entre os anos de 2011 e 2017, Floresta- PE. Em que: N = Número de indivíduos em 2011 e 2017; G_i = Área basal inicial (2011) ($m^2 ha^{-1}$); G_f = Área basal final (2017) ($m^2 ha^{-1}$); I = Ingressos; M = Mortalidade; C_{bi} = Crescimento bruto incluindo ingressos ($m^2 ha^{-1}$); C_b = Crescimento bruto excluindo ingressos ($m^2 ha^{-1}$); C_{li} = Crescimento líquido incluindo ingressos ($m^2 ha^{-1}$); C_l = Crescimento líquido excluindo ingressos ($m^2 ha^{-1}$) 55	
Tabela 14.	Resultados do ajuste do modelo de Meyer para a Comunidade arbustivo-arbórea na Fazenda Itapemirim no município de Floresta-PE 57	
Tabela 15.	Área basal ($m^2 ha^{-1}$) e taxa de mortalidade ($M(\%)$) e de ingressos ($I(\%)$) por centros de classes diamétrica do componente arbustivo-arbóreo por período em um fragmento de floresta tropical seca, Floresta PE 62	
Tabela 16.	Listagem florística da regeneração natural em uma área da Caatinga, Floresta-PE. Em que: N = Número de indivíduos por ha 64	
Tabela 17.	Classes de regeneração natural (2011-2014) em uma área de caatinga, Floresta-PE. Em que: N = número de indivíduos; RNC_i = Regeneração natural na classe i ; RNT = regeneração natural relativa, em porcentagem 66	
Tabela 18.	Classes de regeneração natural (2014-2017) em uma área de caatinga, Floresta-PE. Em que: N = número de indivíduos; RNC_i = Regeneração natural na classe i ; RNT = regeneração natural relativa, em porcentagem 68	
Tabela 19.	Classes de regeneração natural (2011-2017) em uma área de caatinga, Floresta-PE. Em que: N = número de indivíduos; RNC_i = Regeneração natural na classe i ; RNT = regeneração natural relativa, em porcentagem 70	

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1.	Índice de diversidade de Shannon-Weiner (H')	26
Equação 2.	Índice de equabilidade de Pielou (J)	26
Equação 3.	Crescimento bruto incluindo o ingresso	27
Equação 4.	Crescimento bruto excluindo o ingresso	27
Equação 5.	Crescimento líquido incluindo o ingresso	27
Equação 6.	Crescimento líquido excluindo o ingresso	27
Equação 7.	Logaritmo natural da média da frequência por classe de diâmetro	27
Equação 8.	Equação ajustada do logaritmo natural da média da frequência por classe de diâmetro	28
Equação 9.	Coefficiente de De Liocourt	28

SUMÁRIO

ABSTRACT	8
LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE TABELAS.....	10
LISTA DE EQUAÇÕES	12
SUMÁRIO.....	13
1. INTRODUÇÃO	14
2. REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1. Florestas Tropicais Secas.....	17
2.2. Bioma Caatinga.....	18
2.3. Dinâmica de Florestas Tropicais.....	20
2.4. Estrutura das Florestas Tropicais secas.....	21
3. MATERIAL E MÉTODOS	23
3.1. Caracterização da área de estudo	23
3.2. Amostragem e Coleta de dados.....	24
3.3. Análise dos dados	26
3.3.1. Estrutura Horizontal e Regeneração Natural.....	26
3.3.2. Diversidade florística	26
3.3.2.1. Índice de Diversidade de Shannon Wiener (H').....	26
3.3.2.2. Equabilidade de Pielou (J')	26
3.3.3. Crescimento bruto e líquido	27
3.3.4. Estrutura diamétrica	27
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
4.1. Composição florística adulta.....	29
4.2. Diversidade Florística adulta	34
4.3. Dinâmica da Estrutura horizontal	36
4.3.1. Parâmetros Fitossociológicos de 2008-2011	36
4.3.2. Parâmetros Fitossociológicos de 2011-2014.....	38
4.3.3. Parâmetros Fitossociológicos de 2014-2017	40
4.3.4. Parâmetros Fitossociológicos de 2008-2014.....	43
4.3.5. Parâmetros Fitossociológicos de 2011-2017	46
4.4. Crescimento em área basal.....	48
4.4.1. Crescimento de 2008-2011.....	48
4.4.2. Crescimento de 2011-2014.....	50
4.4.3. Crescimento de 2014-2017.....	51
4.4.4. Crescimento de 2008-2014.....	53
4.4.5. Crescimento de 2011-2017.....	54
4.5. Distribuição diamétrica.....	56
4.6. Regeneração Natural.....	63
4.6.1. Diversidade florística da regeneração	63
4.6.2. Classes de Regeneração Natural (2011-2014)	65
4.6.3. Classes de Regeneração Natural (2014-2017)	66
4.6.4. Classes de Regeneração Natural (2011-2017)	69
4.6.5. Estrutura Vertical da Regeneração.....	71
5. CONCLUSÃO	74
6. REFERÊNCIAS	75

1. INTRODUÇÃO

As florestas sofrem processos de perturbações naturais e antrópicas que causam modificações em suas estruturas e dinâmicas (PAIVA; ARAUJO; PEDRONI, 2007). As modificações nos ecossistemas florestais, especialmente as causadas pelas perturbações antrópicas, determinaram a necessidade do estabelecimento de programas para sua conservação, restauração e, ou manejo, por meio, por exemplo, de estudos sobre as suas estruturas de comunidade e espécies e de suas dinâmicas, em ambientes alterados ou não (LAURANCE; BIERREGAARD, 1997).

Na dinâmica florestal, a fase madura da floresta é representada pela definição de um dossel, formado por estratos. No entanto, florestas quando expostas a frequentes perturbações naturais ou antrópicas, com o tempo, podem ter alteradas as suas estruturas, composição florística e dinâmica (VENTUROLI, 2011).

Os trabalhos em florestas tropicais têm apontado, por exemplo, que as estruturas horizontal, vertical e paramétrica, as taxas de crescimento, de recrutamento e de mortalidade, em escala temporal, apresentam um balanço dinâmico (REES, 2001) que determina o seu funcionamento e a sua complexidade local, e está intimamente relacionado com a heterogeneidade de ambientes na floresta. Esse balanço é resultante de distúrbios que determinam as condições do microambiente favorável ou não ao estabelecimento e desenvolvimento das espécies florestais (CARVALHO; FAGG; FELFILI, 2010). Porém, as causas dessas variações são ainda pouco conhecidas e se são de origem determinística ou estocástica (REZENDE, 2002), o que reforça a necessidade de melhor entender as relações entre as taxas de dinâmica de comunidades florestais e variáveis ambientais locais (HIGUCHI, 2008). Obviamente para obter informações fidedignas é necessária a adoção de técnicas de inventário que permitam detectar os processos da dinâmica florestal.

Para avaliar o processo, o inventário contínuo por meio de parcelas permanentes é uma ferramenta essencial. Com esse método de avaliação temporal é possível adquirir informações da floresta sobre sua estrutura populacional (horizontal, vertical e paramétrica), taxas de crescimento, de mortalidade, de recrutamento e mudanças na composição florística, além da caracterização biológica e ecológica, o que pode auxiliar

na elaboração dos planos de manejo ou conservação e na tomada de decisões sobre práticas silviculturais aplicadas para favorecer o estabelecimento e desenvolvimento de espécies objeto de manejo ou conservação (COSTA 2000).

O crescimento das árvores e os distúrbios influenciam na funcionalidade florestal, sendo determinados por processos oriundos da radiação, água e fornecimento de nutrientes ou pelas condições ambientais como: temperatura, acidez do solo, ou a poluição do ar (PRETZSCH, 2009). A maioria dos estudos da estrutura das florestas tropicais se enquadra no estudo das estruturas horizontal, vertical e paramétrica, com enfoques qualitativo e, ou quantitativo.

A avaliação da estrutura da floresta fornece informações primordiais para o entendimento da dinâmica florestal, tomando como base o desenvolvimento da vegetação com o intuito de aplicar ações mitigadoras para obter respostas futuras das comunidades devido às decorrentes mudanças provocadas (PARMESAN; YOHE 2003; MATESANZ et al., 2009; EUGÊNIO; MUNHOZ; FELFILI, 2011).

A dinâmica florestal tem sido estudada por meio de pesquisas que avaliam as variações na estrutura e na composição florística ao longo do tempo e do espaço por meio de análises da diversidade, produtividade, estratégia de vida, sucessão e estabilidade das espécies (HERBEN; DURING; LAW, 2000; REES et al., 2001).

O conhecimento da dinâmica de uma floresta permite avaliar, entre outros, o crescimento, a mortalidade e o recrutamento possibilitando também se ter noção das variações da composição florística em nível de famílias, gêneros e/ou espécies e se essas variações são cíclicas ou não e, se o são, como se comportam nestes ciclos. Estes conhecimentos são de extrema importância para o manejo sustentável do recurso florestal e para a conservação dos ecossistemas florestais e da diversidade biológica a eles intrínseca (SALOMÃO; MATOS; ROSA, 2002).

Em ecossistemas florestais semiáridos, a dinâmica está condicionada pelo acontecimento de eventos esporádicos que afetam o recrutamento e a mortalidade de indivíduos arbustivo-arbóreos e que alteram significativamente a composição e estrutura específicas dessas comunidades (WALKER, 1993).

Em florestas secas, estudos de longo prazo abrangendo ciclos de seca e chuva, têm demonstrado balanços positivos e, ou negativos entre ingresso e mortalidade de indivíduos arbustivo-arbóreos (SCHEFFER; CARPENTER, 2003; VENKATESWARAN; PARTHASARATHY, 2005), indicando que, após a alternância de períodos de seca, a comunidade florestal pode ou não se recuperar das perturbações naturais associadas ao seu histórico de uso antrópico. Neste sentido, entre outros estudos conduzidos no semiárido brasileiro em áreas de Caatinga, Pimentel (2012), Barreto (2013), Silva et al. (2014), Melo (2016), demonstraram que essa vegetação apresenta flutuação em taxas de ingressos e de mortalidade de indivíduos arbustivo-arbóreos devido a fatores bióticos e abióticos associados ao seu histórico de uso antrópico.

Em geral, informações sobre crescimento, dinâmica de florestas tropicais secas e espécies de altos valores econômicos ou de toda população de árvores, ainda são escassos ou deduzidos com base nas informações de histórico de uso para comparação entre estruturas de populações com maiores e menores distúrbios. Dessa forma, tem-se a necessidade de monitorar as florestas em longo prazo, visando obter resultados voltados à dinâmica da população, o que é fundamental para subsidiar ações para o manejo sustentável da Caatinga. Segundo Cavalcanti et al., (2009) pesquisas de longos prazos podem contemplar a falta de conhecimento ou informação sobre a ecologia evolutiva, sistêmica e populacional e permite estabelecer ações apropriadas para o manejo e conservação dos recursos naturais, em ambientes áridos, como os da Caatinga.

Desta forma, objetiva-se analisar a estrutura e dinâmica de uma Floresta Tropical Seca com histórico de 55 anos de menores distúrbios, no município de Floresta Pernambuco. Especificamente, buscou-se analisar a estrutura e o crescimento em nível de comunidade, espécies e classes diamétricas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Florestas Tropicais Secas

As Florestas Tropicais Secas (FTS) estão relacionadas a um clima estacional com períodos de estiagem e condições edáfica marcantes (OLIVEIRA-FILHO et al., 2008), nas quais apresentam uma grande área territorial no mundo quando comparadas com outros tipos de formações vegetacionais (MURPHY; LUGO, 1986).

As FTS recobrem cerca de 41,5% da área global, da qual aproximadamente 51% estão nas Américas, com a do Sul possuindo a sua maior extensão territorial (22%) (PORTILLO-QUEIROZ; SÁNCHEZ-AZOFEIFA, 2010; BASTIN et al, 2017). No Brasil, as FTS ocupam 17% e se encontram em zonas dos Biomas Cerrado/Caatinga (42,8%) nas regiões Nordeste, Centro-Oeste e parte do Nordeste do estado de Minas Gerais (SEVILHA et al., 2004; PORTILLO-QUEIROZ; SÁNCHEZ-AZOFEIFA, 2010).

Com precipitação média anual instável, variando de 250 a 2000 mm, as áreas de FTS apresentam temperaturas médias anuais acima dos 17 °C, em que os fatores abióticos estão correlacionados a influência da duração do período seco e da sua frequência, além da latitude na qual se encontram (HOLDRIDGE, 1967). Segundo Murphy; Lugo (1986) essas regiões apresentam apenas um período de seca pronunciada, mas que pode prolongar-se por aproximadamente oito meses, isso devido à proximidade dessas áreas com os limites latitudinais dos trópicos e a outros fatores que podem determinar a sazonalidade da área.

De modo geral, as FTS sobrevivem em regiões onde há grandes populações e com problemáticas socioeconômicas que podem causar o uso irracional dos recursos naturais. Em solos eutróficos, por exemplo, as FTS passam por processos de antropização, podendo sofrer queimadas e corte raso para que suas áreas sejam utilizadas em atividades agropecuárias, industriais e urbanas (WRIGHT; MULLER-LANDAU, 2006; OLIVEIRA-FILHO, 2007; QUESADA et al., 2009; SANTOS et al., 2011).

Essas florestas possuem grande diversidade florística e faunística, com uma altíssima taxa de endemismo, tornando-se um ecossistema biologicamente importante

estão entre um dos mais ameaçados de degradação ambiental (WRIGHT; MULLERLANDAU 2006; ESPÍRITO-SANTO et al., 2008; ZHOURI; BARBOSA; ANAYA, 2008; QUESADA et al, 2009; PORTILLO-QUINTERO; SÁNCHEZ-AZOFEIFA 2010), o que indica necessidade de políticas para sua conservação.

No entanto, colocando as Américas como exemplo, apenas 4,5% das áreas referentes às FTS são protegidas por lei, e parte de suas extensões já foram degradadas por ações humanas (PORTILLO-QUINTERO; SÁNCHEZ-AZOFEIFA 2010). No Brasil essas áreas protegidas apresentam poucas pesquisas e baixos esforços conservacionistas (ESPÍRITO-SANTO et al., 2008). Logo, os fragmentos de FTS se tornam áreas primordiais para conservação, sendo consideradas como *Hotposts*, ou seja, são áreas bastante diversas, ricas em espécies endêmicas que apresentam um elevado grau de ameaça.

2.2. Bioma Caatinga

Na América do Sul existem três grandes áreas com características semiáridas, os Semiáridos do Nordeste brasileiro e Venezuelano e o Chaco Trinacional (Argentina, Bolívia e Paraguai). No Brasil, uma das FTS mais características é a Caatinga, a qual se destaca com domínios de natureza marcante quando se contextualiza fatores ecológicos, hidrológicos e climáticos de uma imensidão continental de extensas áreas de terras úmidas em território nacional (AB'SABER, 2007).

No semiárido do nordeste brasileiro, a vegetação Caatinga é uma FTS, denominada como matas brancas, matas secas, caatinga arbórea e/ou arbustiva (ESPÍRITO-SANTO et al., 2008; SÁNCHEZ-AZOFEIFA, 2010), sendo composta de uma miscelânea de distintos estágios sucessionais (SEVILHA et al., 2004) e de uma estrutura florestal fragmentada naturalmente e antropicamente (SEVILHA et al., 2004; ESPÍRITO-SANTO et al., 2008; PORTILLO-QUINTERO; SÁNCHEZ-AZOFEIFA, 2010). Essa tipologia florestal é considerada como savana estépica (IBGE, 2012), compondo em sua estrutura uma grande quantidade de espécies em que seus indivíduos arbustivo-arbóreos que perdem suas folhas (OLIVEIRA-FILHO, 2009), devido aos períodos de estiagem (6 a 8 meses) nessas regiões, causando baixa condições de umidade nos solos (CECCON; HUANTE; RINCÓN, 2006).

A Caatinga se estende pelos estados da região Nordeste, exceto Maranhão, além de uma parte do norte de Minas Gerais que acompanha as margens do rio São Francisco. A sua área de cobertura representa cerca de 11% do território nacional e 70% da região Nordeste (ANDRADE-LIMA, 2005; BRASIL, 2011; IBGE, 2012).

A Caatinga está dentro da região semiárida do Brasil, a qual está delimitada a partir de critérios técnicos: risco de seca maior que 60% baseado no período de 1970 e 1990; índice de aridez de até 0,5 (balanço hídrico entre evapotranspiração e precipitação) e precipitação média anual igual ou menor que 800 mm (BRASIL, 2011). E ficam restritas há uns poucos meses, logo, a disponibilidade de água é fator determinante para vegetação, fauna e até mesmo para a exploração humana dos recursos naturais que a caatinga oferece (GIULLIETI et al., 2006).

Com áreas em condições de aridez, a vegetação da Caatinga é considerada como xerófila e dominante de toda área (PESSOA, et al. 2008). Rodrigues (2001) a considera como um ecossistema frágil e delicado, onde a habilidade florística e faunística de se propagar sobrevivem dos fatores naturais que se limitam a sobrevivência devido à ação antrópica e intempéries fazendo com que se tornem suscetíveis à degradação e extinção de espécies animais e vegetais. Por outro lado, os seus diferentes aspectos fisionômicos são devidos aos fatores edáficos e climáticos associados aos históricos de usos antrópicos, o que reflete na sua biodiversidade (ALVES, 2009). No entanto, apesar de apresentar alterações em suas estruturas, a diversidade é bastante elevada e com remanescente de vegetação conservada, nas quais incluem um número expressivo de táxons raros e endêmicos (SILVA, 2003).

Neste sentido, a conservação de recursos e o uso sustentável da vegetação da Caatinga, devem ser pautados na importância da sua manutenção voltada para economia regional, por meio de produtos florestais madeireiros e não madeireiros (GARIGLIO et al., 2010). No entanto, o estudo e a conservação da diversidade da caatinga são um desafio para a ciência brasileira, por ser uma área menos estudada entre as vegetações brasileiras e por ter unidades de conservação que cobrem apenas 2% de seu território tornando-se a menos protegida (LEAL et al., 2003). Em diversos meios de uso e do extrativismo que a vegetação vem sendo suprimido, sem nenhuma reposição, o que compromete a fauna e flora. Assim, estudos voltados para a ecologia e reprodução e

manejo de suas espécies são fundamentais para subsidiar formas de seu uso racional (PIEDADE-KILL, 2009).

2.3. Dinâmica de Florestas Tropicais

A dinâmica é responsável por manter a estrutura e composição da floresta, sendo o retrato presente de um povoamento florestal a partir do resultado de interações e processos, em especial crescimento, mortalidade e a regeneração durante um período de tempo (PUTMAN; WRATTEN, 1984).

O entendimento da dinâmica e complexidade das Florestas Tropicais é requisito tido como fundamental para o planejamento e posterior uso sustentável dos recursos ou a sua conservação, porém deve-se ter em mente que o seu uso, ainda que sustentável, não é tarefa fácil, pois é complexo devido à diversidade existente no que tange as ecologias de suas espécies e a determinação de uma forma de manejo que seja lucrativo e aplicável a todas as regiões tropicais do mundo (CARVALHO, 1999).

O conhecimento e o aperfeiçoamento das técnicas da dinâmica florestal têm como direcionamento às transformações estruturais e morfologia do ambiente florestal com o decurso do tempo, incluindo nesse enfoque a forma como se comporta em acordo com as mudanças naturais e antrópicas. Vários fatores são considerados quando da análise daqueles responsáveis por alterações e distúrbios na dinâmica florestal, tais quais os resultantes da ação da radiação, interação com a água e os nutrientes e mesmo por condições decorrentes do ambiente como a temperatura, acidez do solo e até mesmo a poluição (PRETZSCH, 2009).

Os estudos da dinâmica florestal também são de importância quando se pensa em práticas de manejo e recuperação de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada, sendo também escopo de compreensão para a maneira como se comportam os processos ecológicos e a definição das interações dos fatores externos e do comportamento destes com a dinâmica florestal, seja sua interação benéfica ou maléfica (CAREY et al., 1994).

Os processos da dinâmica florestal são responsáveis tanto pela mudança da comunidade, bem como pela a modificação do espaço, e tais processos se manifestam

pela extinção e migração local de populações, assim como flutuações na abundância relativa da população dentro da comunidade (MARTINS, 1990; HOSOKAWA et al. 1998; MENDONÇA, 2003).

O processo de dinâmica tem como marco a formação de espaços na floresta, que no decorrer do tempo causam transformações edafoclimáticas e sequencialmente geram o processo de sucessão florestal. Esse processo de sucessão e sua dinâmica têm como fator diferencial a forma e o método de formação do espaço. Comumente os espaços têm sua formação escalonada em diversos estágios diferentes de desenvolvimento, fazendo assim com que a floresta tenha sua sucessão de crescimento em fases, a saber, a fase de abertura do espaço, de estruturação e, por fim, a fase final mais desenvolvida e amadurecida. É justamente esse processo de abertura de espaços que pode ser considerado como fator chave para a existência de diversas espécies em florestas tropicais, pois por si só o processo de morte dos indivíduos mais velhos e toda a dinâmica ao redor desse fato permitem o surgimento e aparecimento com sucesso de novos indivíduos (CARVALHO, 1999).

O conhecimento dos processos da dinâmica florestal, em especial dos de crescimento e de produção, fundamentará a adoção de ações de tratamentos e medidas silviculturais eficazes para o manejo florestal de uso sustentável. Com isso, estimativas de parâmetros usuais na predição acerca da produção futura de uma floresta sejam levados em consideração, tais como, os incrementos em diâmetro, área basal e volume e as taxas de ingressos e de mortalidade (CARVALHO, 1999), fundamentando a determinação de ciclo de cortes.

2.4. Estrutura das Florestas Tropicais secas

O estudo da dinâmica da vegetação de florestas secas permite descrever processos de alterações na composição e estrutura da vegetação, sendo de grande importância para conhecer quais variáveis controlam tais processos (PIMENTEL, 2012). Contudo o correto entendimento da dinâmica de uma floresta depende de várias informações, sendo as análises em altura, área basal e em diâmetro as avaliações que mais se destacam (Silva, 2014), geralmente chamadas de análises de crescimento.

As florestas tropicais secas, em termos de vegetação, apresentam indivíduos de menor estatura com uma menor área basal comparadas com outras florestas tropicais

(PENNINGTON et al., 2006). O autor complementa que a vegetação presente nesse tipo de floresta possui dificuldade no crescimento, podendo só ocorrer incrementos nas estações chuvosas.

A composição vertical e horizontal de uma floresta é informada, quantitativa e qualitativamente, baseada na análise estrutural da vegetação. Após os estudos estruturais, podem ser propostas futuras intervenções, baseadas no manejo sustentável de forma que não comprometam o desenvolvimento da floresta (CARAIOLA; NETTO, 2003).

A estrutura de uma floresta pode ser avaliada com base nos estudos de sua distribuição diamétrica, que se caracteriza pelo número de árvores por unidade de área de acordo com sua determinada classe (SCOLFORO et al., 1998). O autor corrobora que ao basear-se na distribuição em diâmetro de uma floresta, pode-se determinar a quantidade de estoque de madeira disponível, além de ser um meio de discutir sobre o passado e o futuro da vegetação. Outras informações como ingresso, natalidade e mortalidade de indivíduos também são importantes no estudo da estrutura das florestas (MELLO et al., 1999).

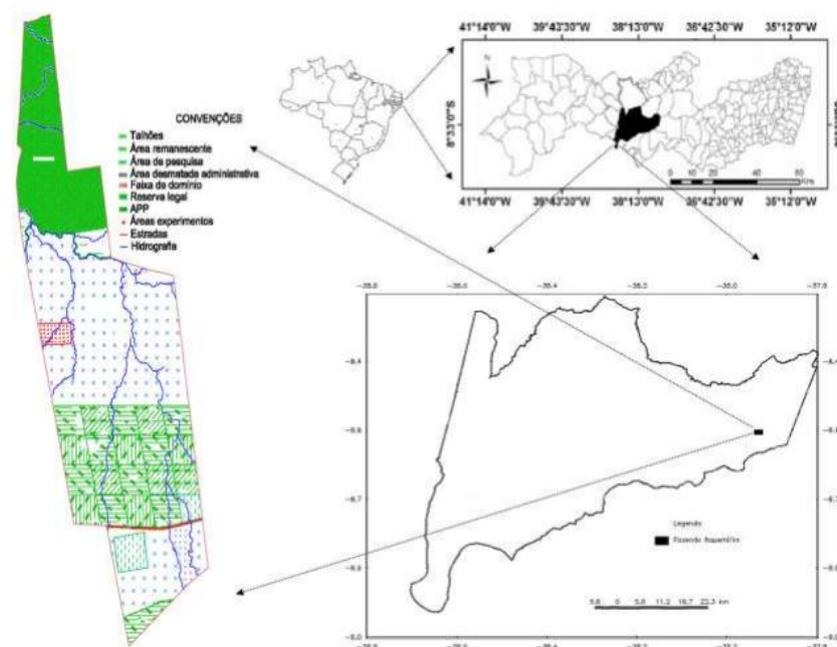
Conhecer a distribuição estrutural de uma floresta possibilita o estudo da representatividade de espécies de acordo com as classes diamétricas e hipsométricas. Além de analisar a contínua regeneração natural, a dinâmica florestal, estoque para aproveitamento sustentável e a organização da floresta como um todo (DURIGAN, 1999; ABREU et al., 2011).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Caracterização da área de estudo

A pesquisa foi realizada na Fazenda Itapemirim com aproximadamente 6.000 hectares, localizada em Floresta-PE situada a 8°30'49" Latitude Sul e 37°57'44" Longitude Oeste. O município está inserido na mesorregião do São Francisco Pernambucano e microrregião de Itaparica, com uma área de 3675 km². Foi utilizada uma área considerada com vegetação mais preservada (55 anos sem maiores perturbações) e situada nas coordenadas 8°33'25" S. e 37°58'50" W (Figura 1).

Figura 1. Mapa de localização da área de estudo no município de Floresta, PE.



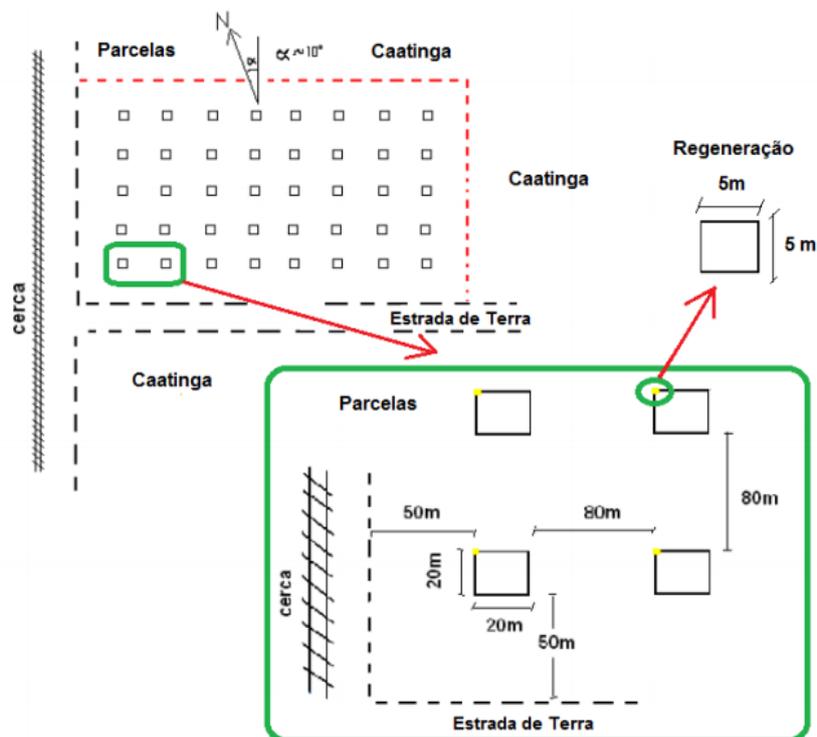
Pela classificação climática de Köppen o clima da região é do tipo BS'h, o que reporta a um clima semiárido quente. A precipitação anual total média fica compreendida entre 200 e 800 mm, com período de chuva concentrado de janeiro a maio, sendo os meses mais chuvosos março e abril (APAC, 2017). A temperatura média anual do ar é maior que 26°C. O solo da região é classificado como Luvisolo Crônico, caracterizado por ser raso e apresentar usualmente mudança abrupta em sua textura (EMBRAPA, 2017).

A área é composta fundamentalmente por uma tipologia de vegetação campestre a Caatinga apresentando trechos de floresta caducifólia caracterizada por vegetação arbustivo-arbórea com aspectos de estratos herbáceos e presença de cactáceas, contendo também em alguns locais, espécies como macambira (*Bromelia laciniosa* Mart. ex Schultes f.) e caroá (*Neoglaziovia variegata* (Arr. Cam.) Mez.) (IBGE, 2012). Veloso, Rangel-Filho e Lima (1991) relataram que essa fitofisionomia é típica de uma Savana-estépica.

3.2. Amostragem e Coleta de dados

O histórico de estudo retrata o estabelecimento e o monitoramento desde 2008, em 40 parcelas em área com 55 anos de menores perturbações antrópicas. Cada parcela possui 20 x 20 m (400 m²) (Figura 2) e estão distanciadas entre si 80 m, com 50 m da bordadura. Os indivíduos arbustivo-arbóreos com circunferência a 1,30 m de altura (CAP) \geq 6,0 cm foram identificados e etiquetados, visando padronizar o local da medição.

Figura 2. Distribuição das unidades amostrais para indivíduos adultos e regenerantes na fazenda Itapemirim no município de Floresta, PE.



Nas parcelas permanentes, foram tomadas as informações sobre CAPs e altura de todos os indivíduos lenhosos adultos, esses com nível de inclusão de circunferência a 1,30 m do solo - $CAP \geq 6$ cm, bem como os novos indivíduos ingressantes, além dos mortos e caídos nas ocasiões de 2008, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 e que alcançaram o nível de inclusão em 2017, visando estimar e comparar o crescimento e parâmetros fitossociológicos das espécies nos períodos de 2008-2011, 2011-2014, 2014-2017, 2008-2014 e 2011-2017, com intuito de obter informações que proporcionará a viabilidade na coleta dos dados anualmente.

Para o estudo da regeneração natural, foram utilizadas 40 subparcelas permanentes instaladas em 2011, com dimensões de 5 x 5 m cada (Figura 2), demarcadas no vértice superior direito (sentido sul-norte) das parcelas permanentes para os levantamentos dos indivíduos adultos. Em cada parcela, foram mensurados os indivíduos lenhosos em estágio de regeneração e distribuídos nas classes de tamanho: I) $0,20 \leq H < 0,50$ m; II) $0,50 \leq H < 1,00$ m; III) $1,00 \leq H < 1,50$ m e $H \geq 1,50$ m e $CAP < 6$ cm.

As amostragens foram realizadas nos meses mais secos (setembro a novembro) de cada ano. Para análise de dados foram considerados indivíduos arbustivo-arbóreos buscando caracterizá-los quanto ao aspecto multifustes, ou seja, indivíduos formados por um ou mais fustes com $CAP \geq 6$ cm, que depois foram transformados em DAP.

Os indivíduos mensurados foram identificados no local com o nome vulgar, sinonímia e a grafia dos taxa foram realizadas mediante consulta a literatura e ao banco de dados da lista da flora Brasileira, disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> (REFLORA, 2017). Para separação das espécies ao nível de famílias foi adotado o sistema de classificação Angiosperm Phylogeny Group (APG III, 2009).

Os indivíduos foram distribuídos em classes de diâmetro em cada ano de levantamento, contemplando um total de 10 classes com amplitude de 3,0 cm, partindo-se do diâmetro mínimo de 1,9 cm, logo as classes avaliadas foram: I) $1,9 \leq DAP < 4,9$ cm; II) $4,9 \leq DAP < 7,9$ cm; III) $7,9 \leq DAP < 10,9$ cm; IV) $10,9 \leq DAP < 13,9$ cm; V) $13,9 \leq DAP < 16,9$ cm; VI) $16,9 \leq DAP < 19,9$ cm; VII) $19,9 \leq DAP < 22,9$ cm; VIII) $22,9 \leq DAP < 25,9$ cm; IX) $25,9 \leq DAP < 28,9$ cm e X) $DAP \geq 28,9$ cm.

3.3. Análise dos dados

3.3.1. Estrutura Horizontal e Regeneração Natural

Os parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal foram estimados com o auxílio do software Mata Nativa 4 (CIENITEC, 2016) e de acordo com Mueller-Dombois; Elleberg, (1974): densidade absoluta (DA), densidade relativa (DR), dominância absoluta (DoA), dominância relativa (DoR), frequência absoluta (FA), frequência relativa (FR) e valor de importância (VI).

Para análise da regeneração natural foram estimados os valores das classes absoluta e relativa de tamanho conforme Finol (1971).

3.3.2. Diversidade florística

3.3.2.1. Índice de Diversidade de Shannon Wiener (H')

O índice de Shannon, também chamado de índice de Shannon-Weaver ou de Shannon-Wiener, é um índice não-paramétrico de medida de diversidade, baseado na abundância proporcional de espécies, que busca unir a riqueza de espécies e a similaridade em uma única informação. Este índice foi obtido conforme a Equação 1.

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

Em que: n_i = número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie; N = número total de indivíduos amostrados; S = número de espécies amostradas; \ln = logaritmo neperiano ($e = 2,71828\dots$).

3.3.2.2. Equabilidade de Pielou (J')

O índice de Equabilidade pertence ao intervalo de 0 a 1, onde 1 representa a máxima diversidade, ou seja, todas as espécies são igualmente abundantes. Este índice foi obtido conforme a Equação 2.

$$J' = \frac{H'}{H'_{\max}} \quad (2)$$

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

3.3.3. Crescimento bruto e líquido

As estimativas de crescimento foram obtidas por meio da metodologia de Ferreira et al., (2014) e os incrementos periódicos anuais foram obtidos considerando-se como a razão entre os crescimentos brutos e líquidos (incluindo e excluindo ingressos), respectivamente, e o intervalo entre ocasiões de mensuração de acordo com as Equações 3, 4, 5 e 6.

$$Cb_i = G_2 + M + MF + C + CF - G_1 \quad (3)$$

$$Cb = G_2 + M + MF + C + CF - GI - GF - G_1 \quad (4)$$

$$Cl_i = Cb_i - M + MF - G_1 \quad (5)$$

$$Cl = G_2 - GI + GF - G_1 \quad (6)$$

Em que: Cb_i = crescimento bruto com ingressos; Cb = crescimento bruto sem ingressos; Cl_i = Crescimento líquido com ingressos; G_2 = área basal, em $m^2 ha^{-1}$, no inventário final, ou seja, no final do período de crescimento; G_1 = área basal, em $m^2 ha^{-1}$, no inventário inicial, ou seja, no início do período de crescimento; M = área basal da mortalidade de indivíduos, em $m^2 ha^{-1}$; MF = área basal da mortalidade de fustes em indivíduos vivos, em $m^2 ha^{-1}$; C = área basal do corte de indivíduos (ingressos) em $m^2 ha^{-1}$; CF = área basal do corte de fustes (ingressos em indivíduos) em $m^2 ha^{-1}$; GI = área basal de ingressos de indivíduos, em $m^2 ha^{-1}$ e GF = área basal de ingressos de fustes em indivíduos, em $m^2 ha^{-1}$.

3.3.4. Estrutura diamétrica

Com a divisão dos indivíduos em classes diamétricas, a frequência por classe de diâmetro foi ajustada por meio da função de distribuição conforme a Equação 7 (Campos et al., 1983).

$$Ln y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i \quad (7)$$

Em que: $Ln y_i$ = logaritmo natural da média da frequência por classe de diâmetro, amplitude de 3,0 cm, por hectare. De modo a viabilizar o cálculo quando da inexistência de indivíduos em alguma das classes, somou-se o número 1 como constante a todas as classes; X_i = centro de classe de diâmetro; β_0, β_1 = parâmetros que exprimem a estrutura da vegetação em relação à distribuição dos diâmetros e ε_i = erro aleatório.

Depois do ajuste da função de distribuição foi possível obter o quociente de De Liocourt ‘ q ’, que está correlacionado ao equilíbrio das frequências teóricas pretendidas, frequência por classe diamétrica e/ou pelas classes que não deverão sofrer cortes por apresentarem déficit natural. O modelo da equação ajustada pode ser expresso conforme a Equação 8.

$$Y_i = e^{(\beta_0 + \beta_1 X_i)} \quad (8)$$

Em que: Y_i representa a frequência, por hectare, e X_i o centro da i -ésima classe de diamétrica.

Com base na função de distribuição ajustada, foi obtido o quociente “ q ” intrínseco da vegetação (Equação 9)

$$q = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 X_i}}{e^{\beta_0 + \beta_1 X_{i+1}}} \quad (9)$$

Em que se utiliza a razão entre as frequências de uma classe de diâmetro qualquer (X_i) pela Frequência da classe de diâmetro imediatamente maior (X_{i+1}).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Composição florística adulta

Nos levantamentos da vegetação arbustivo-arbórea de 2008 e 2011 foram observadas 9 famílias, 22 (24) e 23 (25) gêneros (espécies). Nos de 2011 e 2014 foram inventariadas 9 e 7 famílias, 23 (25) e 21 (23) gêneros (espécies). Já para 2014 e 2017, foram encontradas sete famílias, 21 (23) gêneros (espécies) (Tabela 1). Foi observado que o número de indivíduos e de fustes foi crescente entre 2008 e 2011, contudo nos anos seguintes, decresceram (Tabela 1). No período 2008-2011 houve acréscimo de indivíduos e de fustes, o que não ocorreu em 2011-2014 e 2014-2017 (Figura 3), ressaltando-se que este comportamento foi observado para indivíduos em nível de espécies. Por outro lado, para número de fustes algumas espécies não apresentaram decréscimos nos períodos 2011-2014 e 2014-2017.

Estes resultados são possivelmente devido a longa estiagem na região nordeste que, segundo Marengo et al. (2016) vem sofrendo desde 2010 e foi mais severa entre 2012 e 2015, logo, refletindo-se principalmente nos dois últimos períodos de análise. Por outro lado, pode-se observar que a relação número de fustes/indivíduos sofreu menores consequências, com valores de 2,70, 2,74; 2,65, 2,48, respectivamente para 2008, 2011, 2014 e 2017 (Tabela 2). Essa característica de indivíduos multifustes é importante para algumas espécies, como *Aspidosperma pyriformium* (4,30; 4,52; 4,56 e 4,19) e *Poincianella bracteosa* (2,94; 2,99; 2,94 e 2,73), que apresentaram valores mais altos que para comunidade, demonstrando assim, possivelmente uma estratégia que essas espécies apresentam para conviver com os períodos de estiagem mais prolongados, permitindo menores perdas em termos de dominância na área (Figura 4).

Tabela 1. Famílias, espécies e número de indivíduos ($N\ ha^{-1}$) arbustivo-arbóreo s e de fustes ($F\ ha^{-1}$) inventariados nos anos de 2008, 2011, 2014, e 2017 em um fragmento de caatinga, Floresta, PE.

Família	Nome científico	2008		2011		2014		2017	
		$N\ ha^{-1}$	$F\ ha^{-1}$	$N\ ha^{-1}$	$F\ ha^{-1}$	$N\ ha^{-1}$	$F\ ha^{-1}$	$N\ ha^{-1}$	$F\ ha^{-1}$
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	44,38	93,75	48,13	98,75	46,88	99,38	39,38	77,50
	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	8,75	11,88	9,38	12,50	8,75	11,88	7,50	10,00
	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	0,63	4,38	0,63	4,38	0,63	4,38	0,63	4,38
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart.	63,13	271,25	63,75	288,13	63,75	290,63	51,88	217,50
Boraginaceae	<i>Varronia leucocephala</i> (Moric.) J.S. Mill.	1,88	4,38	1,88	4,38	0,00	0,00	0,00	0,00
Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillett	13,13	24,38	13,13	24,38	10,00	19,38	10,00	18,75
Capparaceae	<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J. Presl	1,88	3,75	1,88	3,75	1,25	3,13	0,63	2,50
Combretaceae	<i>Combretum glaucocarpum</i> Mart.	5,63	11,25	6,25	11,88	5,00	8,13	3,13	5,63
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus bahianus</i> (Ule) Pax & K. Hoffm.	1,25	5,63	1,25	6,25	0,63	5,00	0,63	0,63
	<i>Cnidoscolus quercifolius</i> Pohl	42,50	93,75	43,13	95,63	41,25	90,63	36,25	82,50
	<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth	41,88	81,88	44,38	95,00	35,00	63,75	26,25	47,50
	<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	24,38	27,50	27,50	31,88	26,25	30,00	35,00	40,00
	<i>Manihot carthaginensis</i> subsp. <i>glaziovii</i> (Müll.Arg.) Allem	47,50	58,13	47,50	58,13	12,50	16,25	6,25	7,50
	<i>Neocalyptocalyx longifolium</i> (Pohl) Baill.	0,00	0,00	1,25	1,88	1,25	1,88	0,63	0,63
	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	6,25	11,25	6,25	11,25	4,38	8,13	1,88	3,13
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> (Griseb.) Altschul	63,13	84,38	65,63	86,88	50,00	64,38	34,38	41,25
	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	72,50	115,63	80,63	130,63	51,88	85,00	27,50	40,00
	<i>Erythrostemon calycina</i> (Benth.) L.P. Queiroz	5,63	13,75	5,63	13,75	1,88	2,50	1,25	1,25
	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. Tul.) L.P. Queiroz	1,88	2,50	1,88	2,50	1,88	2,50	1,25	1,88
	<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex Benth.	231,25	734,38	238,75	770,00	95,00	254,38	59,38	137,50
	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	32,50	101,88	32,50	102,50	16,88	31,88	10,00	15,00
	<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	19,38	56,25	20,00	58,75	16,25	36,25	9,38	22,50
	<i>Poincianella bracteosa</i> (Tul.) L.P. Queiroz	675,63	1985,00	700,63	2093,13	588,13	1727,50	496,88	1358,75
	<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	1,88	3,75	1,88	3,75	0,63	1,25	0,63	1,25
Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	0,63	0,63	0,63	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00
	Total	1407,57	3801,31	1464,45	4010,69	1080,05	2858,19	860,69	2137,53

Figura 3. Acréscimo de indivíduos adultos (A) e de fustes (B) nos períodos de 2008-2011, 2011-2014 e 2014-2017 em área de Caatinga, município de Floresta, PE.

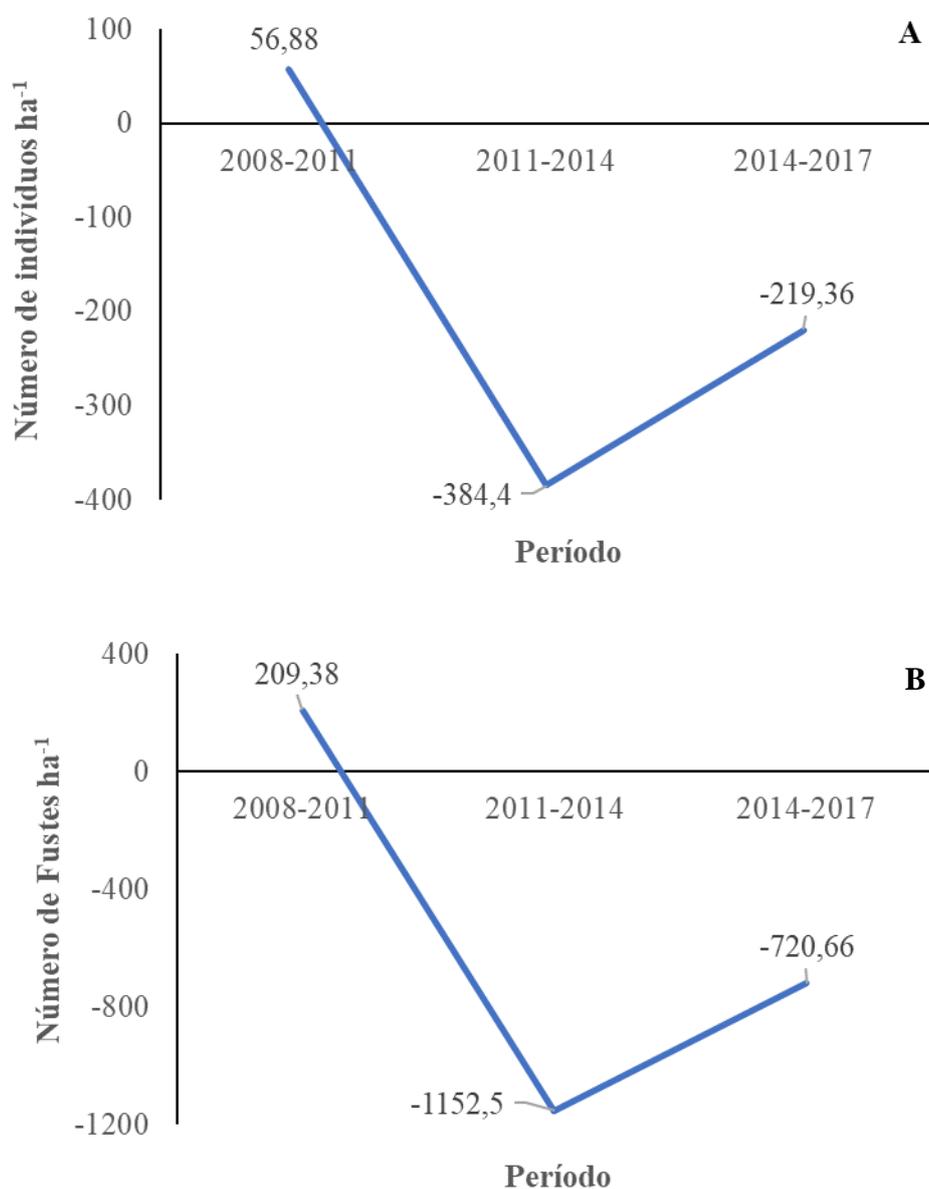
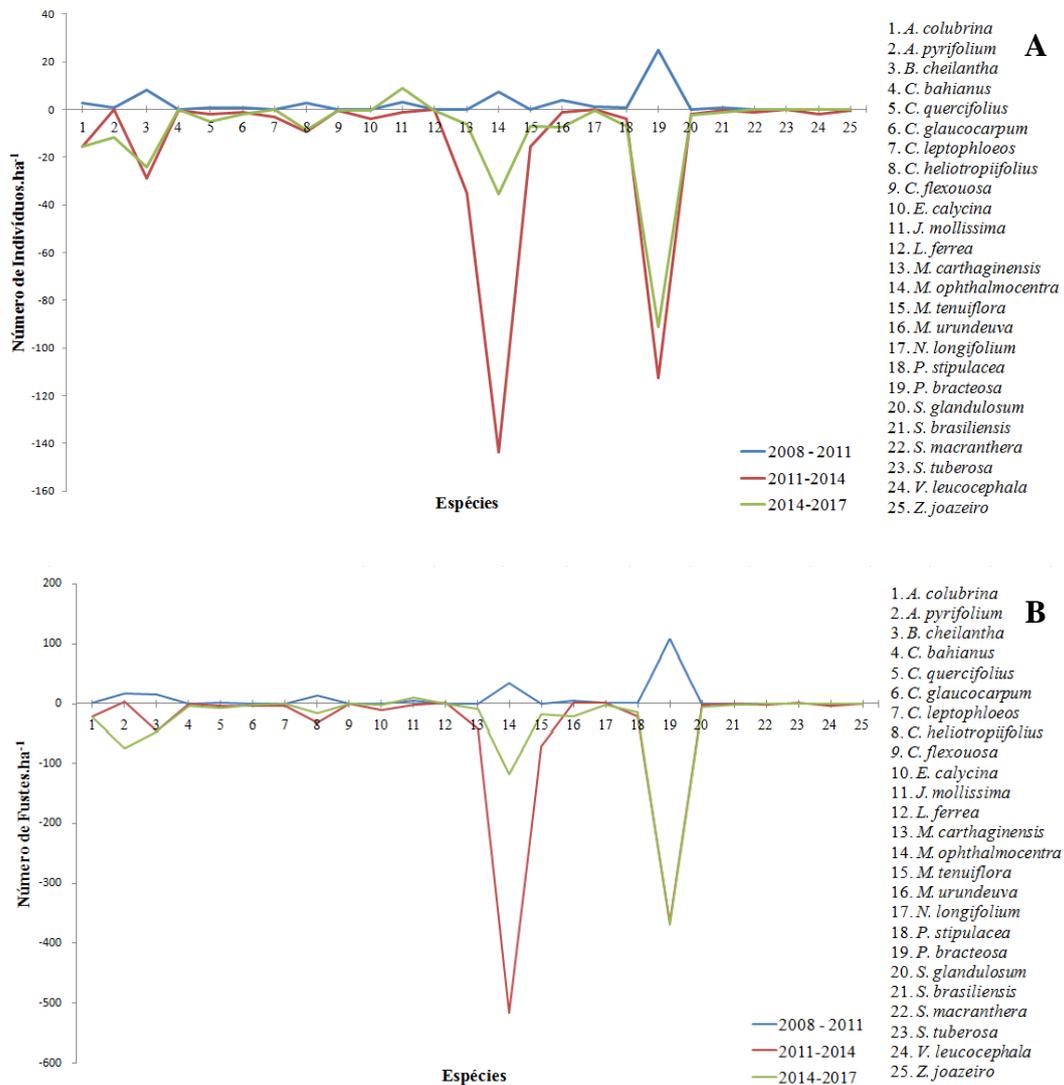


Tabela 2. Relação número de fustes/indivíduos para comunidade e espécies de maiores valores de importância.

Fonte	Períodos			
	2008	2011	2014	2017
Comunidade	2,70	2,74	2,65	2,48
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	4,30	4,52	4,56	4,19
<i>Poincianella bracteosa</i>	2,94	2,99	2,94	2,73

Figura 4. Relação número de indivíduos(A)/fustes(B) para espécies estudadas na fazenda Itapemirim, Floresta-PE.



Em um estudo em uma área de caatinga submetida a ações antrópicas no sertão pernambucano, Silva (2012) contabilizou 26 espécies, 20 gêneros e 11 famílias botânicas, Pimentel (2012) inventariou 23 espécies, 28 gêneros e oito famílias. Já Fabricante e Andrade (2007) em uma área de remanescente da caatinga no seridó paraibano encontraram 22 espécies e 15 gêneros, pertencentes a oito famílias botânicas. Essas diferenças entre as áreas podem estar relacionadas às variações em níveis florísticos existentes nos distintos tipos de Caatinga (MARANGON, 2011).

Observa-se que o número de espécies segue um padrão característico, que, independente dos níveis de caatinga, tendem a ocorrer da mesma maneira, ou seja, poucas espécies, explicado pelas características naturais do ambiente Caatinga e que podem se agravar de acordo com o grau de antropização. Dentro do que comumente é verificado, parece que mesmo em decorrência das alterações, ao longo dos anos a área realmente quase não sofreu muitas mudanças.

As Fabaceae e Euphorbiaceae foram as mais representativas, compreendendo 60% das espécies amostradas nos inventários de 2008 a 2017 (Tabela 1), isso mostra que essas famílias exercem uma função muito importante na composição florística da floresta e constituem um quadro funcional específico, tanto na ecologia como na economia local. Em termos ecológicos elas podem fortalecer o cenário com a facilidade de se recompor diante de dificuldades encontradas.

Já em relação à importância econômica, ambas possuem destaques quando ressaltadas ao seu potencial energético, alimentício (homem e animais) e medicinal, além de outras funções peculiares de cada família, como por exemplo, o artesanato (MIOTTO; LÜDTKE; OLIVEIRA, 2008; MARTINS, 2009; SOUZA; SOUZA, 2011). No entanto, a Euphorbiaceae apresenta menos estudos desenvolvidos do que a Fabaceae quanto à sua fenologia, utilização e composição química (TRINDAD; LAMEIRA 2014).

Quanto aos principais gêneros, foi possível notar que houve poucas repetições e que apenas *Mimosa* e *Cnidocolus* com 2 espécies cada. Assim como, em estudo realizado próximo a região inventariada, Ferraz et al. (2014) encontraram *Piptadenia*, *Croton* e *Jatropha*, além das encontradas no presente trabalho. Essa presença pode ter acontecido possivelmente em virtude da disponibilidade de grande produção de sementes das espécies pertencentes a esses gêneros, fazendo com que os indivíduos perpetuassem durante os anos avaliados.

As espécies com maior número de indivíduos foram *Poincianella bracteosa*, *Mimosa ophthalmocentra* e *Aspidosperma pyrifolium* para todos os intervalos avaliados. Dentre as espécies listadas algumas estavam classificadas como ameaçadas de extinção há aproximadamente 10 anos (BRASIL, 2008) e que não se qualificam como ameaçadas de acordo com a lista vermelha (CENTRO NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DA

FLORA, 2017) são elas: *Myracodruon urundeuva* e *Schinopsis brasiliensis*, essas mesmas espécies também foram inventariadas por Rodal et al. (2008); Albuquerque et al. (2009); Pimentel (2012); Melo (2016) e Dalla Lana (2017).

É importante salientar que algumas espécies em 2008 apresentaram à igual ou maior número de indivíduos em 2011, e foi ingressada a Icó (*Neocalyptrocalyx longifolium*). Em relação a 2011-2014 houve redução de espécies, com *Varronia leucocephala* e *Ziziphus joazeiro*, não presentes nos demais levantamentos.

4.2. Diversidade Florística adulta

Na análise da diversidade florística foi encontrado índice de Shannon variando de 1,73 a 1,92 nats ind⁻¹ entre os anos de 2008 e 2017, os quais se encontram inferiores aos valores encontrados para vegetação de Caatinga, como exemplo, de 1,91 por Alves Junior et al., (2013) e 2,00 por Melo (2016) em Pernambuco; 3,00 por Lemos; Rodal (2002) no Piauí, e 3,36 por Nery et al., (2010) na Bahia. Por outro lado, vale salientar que índices de Shannon dificilmente ultrapassam 4,0 nats ind⁻¹ na Caatinga, valores acima de 3,5 já são considerados alto (NERY et al., 2010). Além disso, as comparações devem ser realizadas com parcimônia, uma vez que este índice é influenciado pela intensidade amostral e histórico de uso da área em estudo.

Os valores da equabilidade de Pielou (*J*) para o referente estudo foram parecidos para os anos de 2008-2011, indicando que aproximadamente 53% da diversidade máxima foram obtidas por meio da amostragem realizada. Já para 2011-2014 os índices indicaram 53% e 50% da diversidade. Em análise a um intervalo maior (seis anos) foi possível obter 53% e 48% com valores 0,53 e 0,48 para 2008-2014 e 0,53 e 0,48 para 2011-2017, respectivamente.

Na Caatinga paraibana, Sabino; Cunha; Santana (2016), Pegado et al., (2006) e Pereira Junior (2014) encontraram, respectivamente, valores de 0,62 e 0,63; 0,73 e 0,79 e 0,63. Na Caatinga pernambucana, Pimentel (2012); Melo (2016); Marangon et al. (2013), observaram, respectivamente, 0,59; 0,60; 0,73 e 0,88. Já em fragmentos de Caatinga no norte de Minas Gerais, Santos (2006) e Scolforo (2008) encontraram valores entre 0,68 a 0,92 e 0,65 a 0,85. Logo, com base nesses estudos os valores de *J*

para Florestas tropicais secas variam em torno de 0,59 a 0,92, estando assim, o valor encontrado no presente estudo fora do limiar acreditado (Tabela 3).

Tabela 3. Índices de equabilidade de Pielou (J) encontrados em diversas áreas do semiárido brasileiro

Local	Autores	J
Caatinga paraibana	Pereira Junior (2014)	0,63
	Pegado et al., (2006)	0,73
		0,79
	Sabino; Cunha; Santana (2016)	0,62
		0,63
Caatinga pernambucana	Pimentel (2012)	0,59
	Melo (2016)	0,60
	Marangon et al. (2013)	0,73
		0,88
Caatinga mineira	Santos (2006)	0,68 a 0,92
	Scolforo (2008)	0,65 a 0,85
Caatinga pernambucana		0,53 (2008)
		0,53(2011)
	Presente trabalho	0,50 (2014)
		0,48 (2017)

Como se acreditava, a diversidade apresentou padrões de variação abaixo de valores observados para Caatinga (Tabela 3). No entanto, nas comparações devem ser levantadas questões quanto à intensidade amostral, fatores ambientais, fisionomias, além do histórico de uso do local estudado, podendo influenciar na distribuição da riqueza de espécies, definindo alterações apreciáveis na diversidade de determinado fragmento.

Brower et al. (1998) relatam que o valor restante do encontrado pela equabilidade refere-se ao total em termos percentuais para obtenção da máxima diversidade, na qual, teoricamente o resultado encontrado neste trabalho indica que seria necessário aproximadamente um incremento que varia de 47% a 52% para atingir a diversidade máxima na comunidade vegetal.

Para Gomide; Scolforo; Oliveira, (2006) a relação entre distribuição dos indivíduos amostrados nas diversas espécies inventariadas foi informação importante presentes nos fragmentos estudados. Para este estudo esses valores foram alcançados por meio das análises concretizadas durante os anos (2008, 2011, 2014 e 2017) e que foram retratados pela equabilidade de Pielou. De acordo com Pinto (2003), os valores encontrados fora do limiar da Caatinga, motivam uma dominância ecológica apropriada

de poucas espécies predominando a população, demonstrado assim uma possível redução da diversidade florística.

4.3. Dinâmica da Estrutura horizontal

4.3.1. Parâmetros Fitossociológicos de 2008-2011

As espécies que tiveram as maiores densidades absolutas, foram *Poincianella bracteosa*, *Mimosa ophthalmocentra* e *Bauhinia cheilanta* com o equivalente a 676,25 (48%), 231,25 (16%) e 72,50 (6%) indivíduos por hectare, em 2008. Em 2011, não houve diferenças das densidades absolutas dessas três espécies. Percebe-se que as três primeiras espécies de maior VI apresentam maiores valores referentes a outras espécies.

Estudos fitossociológicos voltados para florestas tropicais secas apresentam densidades absolutas com cerca de 3495 indivíduos ha^{-1} . Pereira Junior; Andrade; Araújo (2013) em estudo realizado na Paraíba obtiveram 835,625 e 866,88 indivíduos ha^{-1} ; já em Pernambuco, Barreto (2013) encontrou 2783,09 indivíduos ha^{-1} e Rodal (2008) encontraram densidades entre 1076 a 2172. No entanto, vale salientar que as comparações entre trabalhos devem levar em conta o nível de inclusão de indivíduos ($\text{CAP} \geq$ ao estipulado) e histórico de uso da área estudada, ou seja, nível de conservação.

A *Poincianella bracteosa* foi à espécie que apresentou o maior valor de importância em relação às 25 espécies, possuindo aproximadamente 11% de frequência nos anos de 2008 e 2011. A dominância absoluta dessa espécie no ano de 2008 foi de 2,3843 $\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$ e em 2011 foi de 2,6000 $\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$, onde se observa a importância da espécie para área (Tabela 2). Alves Junior (2010) e Ferraz et al., (2014), no município do presente trabalho, destacam essa espécie também se encontrava como dominante. Já Fabricante e Andrade (2007) mostram que a *Poincianella bracteosa* é considerada como a segunda espécie de maior valor de importância no Seridó Paraibano.

Foi possível observar que a comunidade estudada apresentou um crescimento (em termos de área basal), que proporcionou um ganho de 0,452 $\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$ (Tabela 4), associado ao aumento em números de indivíduos durante o intervalo de três anos avaliado.

Tabela 4. Estimativa dos parâmetros da estrutura horizontal da vegetação arbustivo-arbórea em 2008 e 2011, Floresta-PE. Em que: DA = Densidade absoluta (ind ha⁻¹); DR = Densidade relativa (%); FA = Frequência absoluta (%); FR = Frequência relativa (%); DoA = Dominância absoluta (m² ha⁻¹); DoR = Dominância relativa (%) e VI% = Valor de importância relativo (%).

Nome Científico	DA		DR		FA		FR		DoA		DoR		VI%	
	2008	2011	2008	2011	2008	2011	2008	2011	2008	2011	2008	2011	2008	2011
<i>Poincianella bracteosa</i>	676,25	701,25	48,04	47,89	100,00	100,00	11,08	10,96	2,3843	2,6000	45,25	45,44	34,79	34,76
<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	231,25	238,75	16,43	16,30	100,00	100,00	11,08	10,96	0,6291	0,7088	11,94	12,39	13,15	13,22
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	44,38	48,13	3,15	3,29	72,50	72,50	8,03	7,95	0,4075	0,4262	7,73	7,45	6,31	6,23
<i>Cnidoscopus quercifolius</i>	42,50	43,13	3,02	2,94	65,00	65,00	7,20	7,12	0,3763	0,3913	7,14	6,84	5,79	5,64
<i>Aspidosperma pyriforme</i>	63,13	63,75	4,49	4,35	62,50	62,50	6,93	6,85	0,2746	0,3083	5,21	5,39	5,54	5,53
<i>Anadenanthera colubrina</i>	63,13	65,63	4,49	4,48	60,00	60,00	6,65	6,58	0,2491	0,2671	4,73	4,67	5,29	5,24
<i>Bauhinia cheilantha</i>	72,50	80,63	5,15	5,51	62,50	62,50	6,93	6,85	0,0436	0,0529	0,83	0,92	4,30	4,43
<i>Mimosa tenuiflora</i>	32,50	32,50	2,31	2,22	47,50	47,50	5,26	5,21	0,2435	0,2585	4,62	4,52	4,06	3,98
<i>Manihot carthaginensis</i>	47,50	47,50	3,37	3,24	50,00	50,00	5,54	5,48	0,1037	0,1106	1,97	1,93	3,63	3,55
<i>Commiphora leptophloeos</i>	13,13	13,13	0,93	0,90	37,50	37,50	4,16	4,11	0,2355	0,2443	4,47	4,27	3,19	3,09
<i>Croton heliotropiifolius</i>	41,88	44,38	2,98	3,03	40,00	42,50	4,43	4,66	0,0317	0,0397	0,60	0,69	2,67	2,79
<i>Jatropha mollissima</i>	24,38	27,50	1,73	1,88	52,50	55,00	5,82	6,03	0,0158	0,0190	0,30	0,33	2,62	2,75
<i>Pitadenia stipulacea</i>	18,75	19,38	1,33	1,32	42,50	42,50	4,71	4,66	0,0616	0,0689	1,17	1,20	2,40	2,39
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	8,75	9,38	0,62	0,64	27,50	27,50	3,05	3,01	0,0537	0,0568	1,02	0,99	1,56	1,55
<i>Sapium glandulosum</i>	6,25	6,25	0,44	0,43	20,00	20,00	2,22	2,19	0,0835	0,0867	1,59	1,51	1,42	1,38
<i>Combretum glaucocarpum</i>	5,63	6,25	0,40	0,43	20,00	22,50	2,22	2,47	0,0043	0,0050	0,08	0,09	0,90	0,99
<i>Erythrostemon calycina</i>	5,63	5,63	0,40	0,38	10,00	10,00	1,11	1,10	0,0110	0,0120	0,21	0,21	0,57	0,56
<i>Sondias tuberosa</i>	0,63	0,63	0,04	0,04	2,50	2,50	0,28	0,27	0,0411	0,0433	0,78	0,76	0,37	0,36
<i>Senna macranthera</i>	1,88	1,88	0,13	0,13	7,50	7,50	0,83	0,82	0,0009	0,0010	0,02	0,02	0,33	0,32
<i>Libidibia ferrea</i>	1,88	1,88	0,13	0,13	5,00	5,00	0,55	0,55	0,0061	0,0067	0,12	0,12	0,27	0,26
<i>Cynohalla flexuosa</i>	1,88	1,88	0,13	0,13	5,00	5,00	0,55	0,55	0,0046	0,0048	0,09	0,08	0,26	0,25
<i>Cnidoscopus bahianus</i>	1,25	1,25	0,09	0,09	5,00	5,00	0,55	0,55	0,0054	0,0062	0,10	0,11	0,25	0,25
<i>Varronia leucocephala</i>	1,88	1,88	0,13	0,13	5,00	5,00	0,55	0,55	0,0026	0,0029	0,05	0,05	0,25	0,24
<i>Neocalyptrocalyx longifolium</i>		1,25		0,09		2,50		0,27		0,0005		0,01		0,12
<i>Ziziphus joazeiro</i>	0,63	0,63	0,04	0,04	2,50	2,50	0,28	0,27	0,0003	0,0003	0,01	0,01	0,11	0,11
Total	1407,57	1464,45	100,00	100,00	902,50	912,50	100,00	100,00	5,2698	5,7218	100,00	100,00	100,00	100,00

Importante salientar que a entrada de uma nova espécie (*Neocalyptrocalyx longifolium*) no segundo inventário (2011) possibilitou o incremento de informações numéricas nos demais parâmetros, tornando a área mais diversa em termos de florística. Já a *Senna macranthera* e o *Ziziphus joazeiro* são as espécies que apresentaram os menores valores nos parâmetros avaliados.

4.3.2. Parâmetros Fitossociológicos de 2011-2014

Para o período de 2011-2014, observou-se que o inventário realizado em 2011 foi estimado com um total de 1464,45 ind ha⁻¹ e dominância absoluta de 5,7218 m² ha⁻¹ (Tabela 5). Em 2014 ocorreu um decréscimo totalizando 1080,05 ind ha⁻¹ e consequentemente com uma dominância absoluta mais baixa de 4,5898 m² ha⁻¹ (Tabela 3). As espécies com maiores perdas em dominância foram *Mimosa ophthalmocentra* (0,5136 m² ha⁻¹) *Poincianella bracteosa* (0,3162 m² ha⁻¹) e *Mimosa tenuiflora* (0,1753 m² ha⁻¹).

Quando analisado o incremento neste período, observou-se que dez espécies apresentaram crescimento, totalizando 0,0914 m² ha, destacando-se a *C. quercifolius* (0,0332 m² ha), *A. pyriformis* (0,0261 m² ha⁻¹) e *M. urundeuva* (0,0229 m² ha). Essa redução em densidades e demais parâmetros pode estar relacionado a estiagem mais prolongada no local de estudo, ressaltando que, em ambientes secos, como os da Caatinga, a disponibilidade de água é um fator crucial que influencia no desenvolvimento da comunidade.

Barreto (2013) relatou que as estimativas de parâmetros fitossociológicos obtidos em estudos de dinâmica no sertão Pernambucano, apresentaram aumentos no período 2008-2012, no entanto, a partir de 2012 houve maior mortalidade com exceção de algumas espécies. Vale salientar que Marengo; Cunha; Alves (2016) afirmam que 2012 foi ano que a seca mais castigou o sertão nordestino e que se prolongou até meados de 2016.

Tabela 5. Estimativa dos parâmetros da estrutura horizontal da vegetação arbustivo-arbórea em 2011 e 2014, Floresta-PE. Em que: DA = Densidade absoluta (ind. ha⁻¹); DR = Densidade relativa (%); FA = Frequência absoluta (%); FR = Frequência relativa (%); DoA = Dominância absoluta (m² ha⁻¹); DoR = Dominância relativa (%) e VI% = Valor de importância relativo (%).

Nome Científico	DA		DR		FA		FR		DoA		DoR		VI%	
	2011	2014	2011	2014	2011	2014	2011	2014	2011	2014	2011	2014	2011	2014
<i>Poecyanella bracteosa</i>	701,25	588,13	47,89	54,46	100,00	100,00	10,96	12,27	2,6000	2,2838	45,44	49,76	34,76	38,83
<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	238,75	95,00	16,30	8,80	100,00	90,00	10,96	11,04	0,7088	0,1952	12,39	4,25	13,22	8,03
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	48,13	46,88	3,29	4,34	72,50	72,50	7,95	8,90	0,4262	0,4491	7,45	9,78	6,23	7,67
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	43,13	63,75	4,35	5,90	62,50	65,00	6,85	7,98	0,3083	0,3344	5,39	7,29	5,64	7,05
<i>Cnidocolus quercifolius</i>	63,75	41,25	2,94	3,82	65,00	65,00	7,12	7,98	0,3913	0,4245	6,84	9,25	5,53	7,01
<i>Anadenanthera colubrina</i>	65,63	50,00	4,48	4,63	60,00	52,50	6,58	6,44	0,2671	0,1997	4,67	4,35	5,24	5,14
<i>Bauhinia cheilantha</i>	80,63	51,88	5,51	4,80	62,50	62,50	6,85	7,67	0,0529	0,0454	0,92	0,99	4,43	4,49
<i>Commihora leptophloeos</i>	32,50	10,00	0,90	0,93	37,50	32,50	4,11	3,99	0,2443	0,2371	4,27	5,17	3,98	3,36
<i>Croton heliotropiifolius</i>	47,50	35,00	3,03	3,24	42,50	45,00	4,66	5,52	0,0397	0,0288	0,69	0,63	3,55	3,13
<i>Jatropha mollissima</i>	13,13	26,25	1,88	2,43	55,00	52,50	6,03	6,44	0,0190	0,0191	0,33	0,42	3,09	3,10
<i>Mimosa tenuiflora</i>	44,38	16,88	2,22	1,56	47,50	35,00	5,21	4,29	0,2585	0,0832	4,52	1,81	2,79	2,56
<i>Piptadenia stipulacea</i>	27,50	16,25	1,32	1,50	42,50	30,00	4,66	3,68	0,0689	0,0379	1,20	0,83	2,75	2,00
<i>Manihot carthaginensis</i>	19,38	12,50	3,24	1,16	50,00	27,50	5,48	3,37	0,1106	0,0420	1,93	0,92	2,39	1,82
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	9,38	8,75	0,64	0,81	27,50	25,00	3,01	3,07	0,0568	0,0615	0,99	1,34	1,55	1,74
<i>Sapium glandulosum</i>	6,25	4,38	0,43	0,41	20,00	17,50	2,19	2,15	0,0867	0,0742	1,51	1,62	1,38	1,39
<i>Combretum glaucocarpum</i>	6,25	5,00	0,43	0,46	22,50	17,50	2,47	2,15	0,0050	0,0035	0,09	0,08	0,99	0,90
<i>Spondias tuberosa</i>	5,63	0,63	0,04	0,06	2,50	2,50	0,27	0,31	0,0433	0,0453	0,76	0,99	0,56	0,45
<i>Libidibia ferrea</i>	0,63	1,88	0,13	0,17	5,00	5,00	0,55	0,61	0,0067	0,0077	0,12	0,17	0,36	0,32
<i>Erythrostemon. calycina</i>	1,88	1,88	0,38	0,17	10,00	5,00	1,10	0,61	0,0120	0,0042	0,21	0,09	0,32	0,29
<i>Cynophalla flexouosa</i>	1,88	1,25	0,13	0,12	5,00	5,00	0,55	0,61	0,0048	0,0058	0,08	0,13	0,26	0,29
<i>Cnidocolus bahianus</i>	1,88	0,63	0,09	0,06	5,00	2,50	0,55	0,31	0,0062	0,0064	0,11	0,14	0,25	0,17
<i>Neocalyptocalyx longifolium</i>	1,25	1,25	0,09	0,12	2,50	2,50	0,27	0,31	0,0005	0,0007	0,01	0,01	0,25	0,15
<i>Senna macranthera</i>	1,88	0,63	0,13	0,06	7,50	2,50	0,82	0,31	0,0010	0,0003	0,02	0,01	0,24	0,12
<i>Varronia leucocephala</i>	1,25		0,13		5,00		0,55		0,0029		0,05		0,12	
<i>Ziziphus joazeiro</i>	0,63		0,04		2,50		0,27		0,0003		0,01		0,11	
Total	1464,45	1080,05	100,00	100,00	912,50	815,00	100,00	100,000	5,7218	4,5898	100,00	100,00	100,00	100,00

Na Tabela 5, ainda se pode observar que as espécies, *Poincianella bracteosa*, *Myracrodruon urundeuva* e *Mimosa ophthalmocentra*, obtiveram os maiores valores de importância, já a *Bauhinia cheilantha* e a *Mimosa tenuiflora* com o número de indivíduos alto e baixas dominâncias, obtiveram VI menores que outras espécies com menos indivíduos, como a *Myracrodruon urundeuva* e *Cnidoscolus quercifolius*. Melo (2016) na mesma área do presente estudo, porém em unidades experimentais diferentes em área com histórico de 29 anos após supressão da vegetação, encontrou espécies distintas das encontradas nesse trabalho, sendo elas *Pityrocarpa moniliformis*, *Combretum glaucocarpum* e *Croton blanchetianus*, possivelmente devido a diferença de histórico de antropização das áreas, essa que passou por processo de corte raso a mais de 30 anos.

4.3.3. Parâmetros Fitossociológicos de 2014-2017

Algumas espécies conseguiram manter a quantidade de indivíduos durante o intervalo de três anos, como *Libidibia ferrea*, *Neocalyptrocalyx longifolium* e *Spondias tuberosa*, sendo esta última uma espécie de suma importância na socioeconômica local (CAVALCANTI; RESENDE; BRITO, 2004).

No intervalo de seis anos, foram registrados em 2014 e 2017 respectivamente, uma densidade de 1080,05 e 860,69 indivíduos ha⁻¹ e dominância de 4,5898 e 3,9011 m² ha⁻¹ (Tabela 6), indicando que ocorreu um decréscimo da primeira medição para à segunda de 0,68 m² ha⁻¹, ou seja, aproximadamente 13% do valor total.

As cinco espécies com maiores valores de importância foram *P. bracteosa*, *C. quercifolius*, *M. urundeuva*, *A. pyrifolium* e *M. ophthalmocentra* detentoras de mais de 80% do VI de toda área para ambos os anos e as mesmas apresentaram aumento nos seus respectivos valores (Tabela 4). Barreto (2013) encontrou a *P. bracteosa* e *M. ophthalmocentra* com 39,63% e 10,50% de VI no ano de 2008. Observa-se que mais uma vez a *P. bracteosa* é a espécie mais presente em todos os anos dos inventários, alguns autores evidenciam como espécie dominante da Caatinga.

Em nível de espécie, em 2014 as espécies que apresentaram maiores valores de densidade absoluta foram *P. bracteosa* (588,13), *C. quercifolius* (95,00), *A. pyrifolium*

(63,75). Em 2017 se destacaram *P. bracteosa* (496,88), *M. ophthalmocentra* (59,38), *A. pyriformium*(51,88).

Tabela 6. Estimativa dos parâmetros da estrutura horizontal da vegetação arbustivo-arbórea em 2014 e 2017, Floresta-PE. Em que: DA = Densidade absoluta (ind. ha⁻¹); DR = Densidade relativa (%); FA = Frequência absoluta (%); FR = Frequência relativa (%); DoA = Dominância absoluta (m² ha⁻¹); DoR = Dominância relativa (%) e VI% = Valor de importância relativo (%).

Nome Científico	DA		DR		FA		FR		DoA		DoR		VI%	
	2014	2017	2014	2017	2014	2017	2014	2017	2014	2017	2014	2017	2014	2017
<i>Poincianella bracteosa</i>	588,13	496,88	54,46	57,73	100,00	100,00	12,27	13,79	2,2838	1,9952	49,76	51,14	38,83	40,89
<i>Cnidoscopus quercifolius</i>	95,00	36,25	3,82	4,21	65,00	62,50	7,98	8,62	0,4245	0,453	9,25	11,61	7,01	8,15
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	46,88	39,38	4,34	4,58	72,50	70,00	8,9	9,66	0,4491	0,4124	9,78	10,57	7,67	8,27
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	63,75	51,88	5,90	6,03	65,00	57,50	7,98	7,93	0,3344	0,2885	7,29	7,39	7,05	7,12
<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	41,25	59,38	8,80	6,90	90,00	75,00	11,04	10,34	0,1952	0,1028	4,25	2,63	8,03	6,63
<i>Commiphora leptophloeos</i>	50,00	10,0	0,93	1,16	32,50	32,50	3,99	4,48	0,2371	0,2512	5,17	6,44	3,36	4,03
<i>Anadenathera colubrina</i>	51,88	34,38	4,63	3,99	52,50	50,00	6,44	6,90	0,1997	0,1008	4,35	2,58	5,14	4,49
<i>Jatroha mollissima</i>	10,00	35,0	2,43	4,07	52,50	60,00	6,44	8,28	0,0191	0,0267	0,42	0,69	3,1	4,34
<i>Bauhinia cheilantha</i>	35,00	27,50	4,8	3,20	62,50	52,50	7,67	7,24	0,0454	0,0186	0,99	0,48	4,49	3,64
<i>Croton heliotropiifolius</i>	26,25	26,25	3,24	3,05	45,00	40,00	5,52	5,52	0,0288	0,0206	0,63	0,53	3,13	3,03
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	16,88	7,50	0,81	0,87	25,00	22,50	3,07	3,1	0,0615	0,0632	1,34	1,62	1,74	1,87
<i>Mimosa tenuiflora</i>	16,25	10,0	1,56	1,16	35,00	25,00	4,29	3,45	0,0832	0,0336	1,81	0,86	2,56	1,82
<i>Spondias tuberosa</i>	12,50	0,63	0,06	0,07	2,50	2,50	0,31	0,34	0,0453	0,0634	0,99	1,63	0,45	0,68
<i>Piptadenia stipulacea</i>	8,75	9,38	1,50	1,09	30,00	15,00	3,68	2,07	0,0379	0,0229	0,83	0,59	2,00	1,25
<i>Manihot carthaginensis</i>	4,38	6,25	1,16	0,73	27,50	20,00	3,37	2,76	0,042	0,0225	0,92	0,58	1,82	1,35
<i>Combretum glaucocarpum</i>	5,00	3,13	0,46	0,36	17,50	12,50	2,15	1,72	0,0035	0,0026	0,08	0,07	0,9	0,72
<i>Sapium glandulosum</i>	0,63	1,88	0,41	0,22	17,50	7,50	2,15	1,03	0,0742	0,0076	1,62	0,19	1,39	0,48
<i>Libidibia ferrea</i>	1,88	1,25	0,17	0,15	5,00	5,00	0,61	0,69	0,0077	0,0081	0,17	0,21	0,32	0,35
<i>Cynophalla flexouosa</i>	1,88	1,25	0,12	0,15	5,00	5,00	0,61	0,69	0,0058	0,005	0,13	0,13	0,29	0,32
<i>Cnidoscopus bahianus</i>	1,25	0,63	0,06	0,07	2,50	2,50	0,31	0,34	0,0064	0,0013	0,14	0,03	0,17	0,15
<i>Erythrostema calycina</i>	0,63	0,63	0,17	0,07	5,00	2,50	0,61	0,34	0,0042	0,0006	0,09	0,02	0,29	0,14
<i>Senna macranthera</i>	1,25	0,63	0,06	0,07	2,50	2,50	0,31	0,34	0,0003	0,0003	0,01	0,01	0,12	0,14
<i>Neocalyptocalyx longifolium</i>	0,63	0,63	0,12	0,07	2,50	2,50	0,31	0,34	0,0007	0,0002	0,01	0,01	0,15	0,14
Total	1080,05	860,69	100,00	100,00	815,00	725,00	100,00	100,00	4,5898	3,9011	100,00	100,00	100,00	100,00

As espécies que apresentaram maior valor de importância no ano de 2014 foram *Poincianella bracteosa* e *M. ophthalmocentra* e no ano de 2017 foram *Poincianella bracteosa*, *Myracrodruon urundeuva* e *C. quercifolius* (Tabela 6), demonstrando a importância ecológica dessas espécies para o ambiente. Ressalta-se que a comunidade em geral apresenta seu valor de importância para o ambiente, logo as demais espécies não são desmerecidas devido a seus baixos valores de importância, ecologicamente todos apresentam suas devidas importâncias.

Com isso, valor de importância constitui de um parâmetro de integração dos aspectos parciais, de forma a combiná-los em uma expressão única e simples (LAMPRECHT, 1964), este índice apresenta uma melhor definição para a importância ecológica da espécie, observando a sua distribuição não apenas do ponto de vista horizontal ou vertical, mas, pelo somatório das duas análises. Além disso, este índice pode ser ampliado e levar em consideração a participação da espécie na regeneração natural se necessário (CIENITEC, 2017).

4.3.4. Parâmetros Fitossociológicos de 2008-2014

No intervalo de seis anos, foram registrados em 2008 e 2014 respectivamente, uma densidade de 1407,50 e 1080,00 indivíduos ha^{-1} e dominância de 5,2698 e 4,5898 $\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$ (Tabela 7), indicando que ocorreu um decréscimo da primeira medição para à segunda de 0,68 $\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$, ou seja, aproximadamente 13% do valor total.

Na área do presente estudo, entre as espécies com maior dominância relativa em 2008, a *P. bracteosa*, *C. quercifolius*, *M. urundeuva* e *A. pyrifolium* proporcionaram maior incremento entre as duas medições e a maior diminuição foi representada pela *M. ophthalmocentra* (64,38%) (Tabela 7). O resultado demonstra que os indivíduos da espécie *M. ophthalmocentra* apresentaram dificuldade para se manterem na área, possivelmente em virtude da escassez de água e forte radiação solar levando-os a mortalidade, além das ações antrópicas observadas no local.

Algumas espécies apresentaram permanência nos período estudado (2008-2014), sendo elas *L. ferrea*, *S. brasiliensis* e *S. tuberosa*, essa última se fez presente em todos os anos do intervalo de seis anos com mesma quantidade de indivíduos (7) resistindo à

indisponibilidade de recursos hídricos e a altas temperaturas, já as demais tiveram variações na quantidade de indivíduos se igualando nos anos estudados.

Tabela 7. Estimativa dos parâmetros da estrutura horizontal da vegetação arbustivo-arbórea em 2008 e 2014, Floresta-PE. Em que: DA = Densidade absoluta (ind. ha⁻¹); DR = Densidade relativa (%); FA = Frequência absoluta (%); FR = Frequência relativa (%); DoA = Dominância absoluta (m² ha⁻¹); DoR = Dominância relativa (%) e VI% = Valor de importância relativo (%).

Nome Científico	DA		DR		FA		FR		DoA		DoR		VI%	
	2008	2014	2008	2014	2008	2014	2008	2014	2008	2014	2008	2014	2008	2014
<i>Poincianella bracteosa</i>	676,25	588,13	48,04	54,46	100,00	100,00	11,08	12,27	2,3843	2,2838	45,25	49,76	34,79	38,83
<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	231,25	95,00	16,43	3,82	100,00	65,00	11,08	7,98	0,6291	0,4245	11,94	9,25	13,15	7,01
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	44,38	46,88	3,15	4,34	72,50	72,50	8,03	8,9	0,4075	0,4491	7,73	9,78	6,31	7,67
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	42,50	63,75	3,02	5,90	65,00	65,00	7,20	7,98	0,3763	0,3344	7,14	7,29	5,79	7,05
<i>Cnidoscolus quercifolius</i>	63,13	41,25	4,49	8,80	62,50	90,00	6,93	11,04	0,2746	0,1952	5,21	4,25	5,54	8,03
<i>Anadenanthera colubrina</i>	63,13	50,00	4,49	0,93	60,00	32,50	6,65	3,99	0,2491	0,2371	4,73	5,17	5,29	3,36
<i>Bauhinia cheilantha</i>	72,50	51,88	5,15	4,63	62,50	52,50	6,93	6,44	0,0436	0,1997	0,83	4,35	4,30	5,14
<i>Commiphora leptophloeos</i>	32,50	10,00	2,31	2,43	47,50	52,50	5,26	6,44	0,2435	0,0191	4,62	0,42	4,06	3,1
<i>Croton heliotropiifolius</i>	47,50	35,00	3,37	4,80	50,00	62,50	5,54	7,67	0,1037	0,0454	1,97	0,99	3,63	4,49
<i>Jatropha mollissima</i>	13,13	26,25	0,93	3,24	37,50	45,00	4,16	5,52	0,2355	0,0288	4,47	0,63	3,19	3,13
<i>Mimosa tenuiflora</i>	41,88	16,88	2,98	0,81	40,00	25,00	4,43	3,07	0,0317	0,0615	0,60	1,34	2,67	1,74
<i>Piptadenia stipulacea</i>	24,38	16,25	1,73	1,56	52,50	35,00	5,82	4,29	0,0158	0,0832	0,30	1,81	2,62	2,56
<i>Manihot carthaginensis</i>	18,75	12,50	1,33	0,06	42,50	2,50	4,71	0,31	0,0616	0,0453	1,17	0,99	2,40	0,45
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	8,75	8,75	0,62	1,50	27,50	30,00	3,05	3,68	0,0537	0,0379	1,02	0,83	1,56	2,00
<i>Sapium glandulosum</i>	6,25	4,38	0,44	1,16	20,00	27,50	2,22	3,37	0,0835	0,042	1,59	0,92	1,42	1,82
<i>Combretum glaucocarpum</i>	5,63	5,00	0,40	0,46	20,00	17,50	2,22	2,15	0,0043	0,0035	0,08	0,08	0,90	0,9
<i>Spondias tuberosa</i>	5,63	0,63	0,40	0,41	10,00	17,50	1,11	2,15	0,0110	0,0742	0,21	1,62	0,57	1,39
<i>Libidibia ferrea</i>	0,63	1,88	0,04	0,17	2,50	5,00	0,28	0,61	0,0411	0,0077	0,78	0,17	0,37	0,32
<i>Erythrostema calycina</i>	1,88	1,88	0,13	0,12	7,50	5,00	0,83	0,61	0,0009	0,0058	0,02	0,13	0,33	0,29
<i>Cynophalla flexuosa</i>	1,88	1,25	0,13	0,06	5,00	2,50	0,55	0,31	0,0061	0,0064	0,12	0,14	0,27	0,17
<i>Cnidoscolus bahianus</i>	1,88	0,63	0,13	0,17	5,00	5,00	0,55	0,61	0,0046	0,0042	0,09	0,09	0,26	0,29
<i>Neocalyptrocalyx longifolium</i>	1,25	1,25	0,09	0,06	5,00	2,50	0,55	0,31	0,0054	0,0003	0,10	0,01	0,25	0,12
<i>Senna macranthera</i>	1,88	0,63	0,13	0,12	5,00	2,50	0,55	0,31	0,0026	0,0007	0,05	0,01	0,25	0,15
<i>Varronia leucocephala</i>	1,88		0,13		5,00		0,55		0,0026		0,05		0,25	
<i>Ziziphus joazeiro</i>	0,63		0,04		2,50		0,28		0,0003		0,01		0,11	
Total	1407,57	1080,05	100,00	100,00	902,50	815,00	100,00	100,00	5,2698	4,5898	100,00	100,00	100,00	100,00

As cinco espécies com maiores valores de importância foram *P. bracteosa*, *M. ophthalmocentra*, *M. urundeuva*, *A. pyrifolium* e *C. quercifolius* detentora de mais de 80% do VI de toda área para ambos os anos e as mesmas apresentaram aumento nos seus respectivos valores (Tabela 7). Dessas, apenas *A. pyrifolium* não foi levantada como de maior VI em estudo realizado por Melo (2016) em área próxima ao do presente estudo, mas com histórico maior de perturbação. Já Barreto (2013) encontrou a *P. bracteosa* e *M. ophthalmocentra* com 39,63% e 10,50% de VI no ano de 2008.

Observa-se que mais uma vez a *P. bracteosa* é a espécie mais presente em todos os anos dos inventários, alguns autores evidenciam como espécie dominante da Caatinga. Lima (2016) confirmou em estudo voltado para rebrotas a partir de cepas, que a *P. bracteosa* também foi a mais presente na área, indicando como boa colonizadora de áreas degradadas, já que com poucos anos de rebrota, os indivíduos já conseguiam frutificar e dispersar sementes dando origem a novas mudas. Assim como Lima (2016), Alves Junior (2010) e Ferraz et al. (2014), ambos com trabalhos na mesma área do presente estudo, também encontraram a *P. bracteosa* com a mais dominante entre as demais espécies.

4.3.5. Parâmetros Fitossociológicos de 2011-2017

No período de 2011 a 2017, a densidade absoluta foi de 1433,75 ind ha⁻¹, com área basal estimada de 2,43 m² ha⁻¹. Já no ano de 2017, foi encontrada uma densidade absoluta de 773,13 ind ha⁻¹ e área basal estimada de 1,74 m² ha⁻¹ (Tabela 8). Estes valores estão amais baixos que os encontrados por Barreto (2013) e quando comparado em áreas de caatinga que passaram por processos de devastação, os resultados apresentam valores bastante superiores, como é o caso da densidade obtida por Melo, (2016).

Em nível de espécie, em 2011 as espécies que apresentaram maiores valores de densidade absoluta em ordem decrescente foram *P. bracteosa* (689,38), *M. ophthalmocentra* (236,88), *B. cheilantha* (75,63) e *A. columbrina* (65,00) e *A. pyrifolium* (58,75). Em 2017 se destacaram *P. bracteosa* (444,38), *M. ophthalmocentra* (49,38), *M. urundeuva* (38,13) e *A. pyrifolium* (47,50) e *A. columbrina* (32,50).

Tabela 8. Estimativa dos parâmetros da estrutura horizontal da vegetação arbustivo-arbórea em 2011 e 2017, Floresta-PE. Em que: DA = Densidade absoluta (ind. ha⁻¹); DR = Densidade relativa (%); FA = Frequência absoluta (%); FR = Frequência relativa (%); DoA = Dominância absoluta (m² ha⁻¹); DoR = Dominância relativa (%) e VI% = Valor de importância relativo (%).

Nome Científico	DA		DR		FA		FR		DoA		DoR		VI%	
	2011	2017	2011	2017	2011	2017	2011	2017	2011	2017	2011	2017	2011	2017
<i>Poincianella bracteosa</i>	701,25	496,88	47,89	57,73	10,96	100,00	10,96	13,79	2,6000	1,9952	45,44	51,14	34,76	40,89
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	238,75	36,25	16,30	4,21	10,96	62,50	10,96	8,62	0,7088	0,453	12,39	11,61	13,22	8,15
<i>Cnidoscopus quercifolius</i>	48,13	39,38	3,29	4,58	7,95	70,00	7,95	9,66	0,4262	0,4124	7,45	10,57	6,23	8,27
<i>Aspidosperma pyriforme</i>	43,13	51,88	4,35	6,03	6,85	57,50	6,85	7,93	0,3083	0,2885	5,39	7,39	5,64	7,12
<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	63,75	59,38	2,94	6,9	7,12	75,00	7,12	10,34	0,3913	0,1028	6,84	2,63	5,53	6,63
<i>Anadenanthera colubrina</i>	65,63	10,0	4,48	1,16	6,58	32,50	6,58	4,48	0,2671	0,2512	4,67	6,44	5,24	4,03
<i>Jatropha mollissima</i>	80,63	34,38	5,51	3,99	6,85	50,00	6,85	6,9	0,0529	0,1008	0,92	2,58	4,43	4,49
<i>Commihora leptophloeos</i>	32,50	35,0	0,90	4,07	4,11	60,00	4,11	8,28	0,2443	0,0267	4,27	0,69	3,98	4,34
<i>Bauhinia cheilantha</i>	47,50	27,5	3,03	3,2	4,66	52,50	4,66	7,24	0,0397	0,0186	0,69	0,48	3,55	3,64
<i>Croton heliotropiifolius</i>	13,13	26,25	1,88	3,05	6,03	40,00	6,03	5,52	0,0190	0,0206	0,33	0,53	3,09	3,03
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	44,38	7,50	2,22	0,87	5,21	22,50	5,21	3,1	0,2585	0,0632	4,52	1,62	2,79	1,87
<i>Mimosa tenuiflora</i>	27,50	10,0	1,32	1,16	4,66	25,00	4,66	3,45	0,0689	0,0336	1,20	0,86	2,75	1,82
<i>Manihot carthaginensis</i>	19,38	0,63	3,24	0,07	5,48	2,50	5,48	0,34	0,1106	0,0634	1,93	1,63	2,39	0,68
<i>Piptadenia stipulacea</i>	9,38	9,38	0,64	1,09	3,01	15,00	3,01	2,07	0,0568	0,0229	0,99	0,59	1,55	1,25
<i>Combretum glaucocarpum</i>	6,25	6,25	0,43	0,73	2,19	20,00	2,19	2,76	0,0867	0,0225	1,51	0,58	1,38	1,35
<i>Spondias tuberosa</i>	6,25	3,13	0,43	0,36	2,47	12,50	2,47	1,72	0,0050	0,0026	0,09	0,07	0,99	0,72
<i>Sapium glandulosum</i>	5,63	1,88	0,04	0,22	0,27	7,50	0,27	1,03	0,0433	0,0076	0,76	0,19	0,56	0,48
<i>Libidibia ferrea</i>	0,63	1,25	0,13	0,15	0,55	5,00	0,55	0,69	0,0067	0,0081	0,12	0,21	0,36	0,35
<i>Cynohalla flexuosa</i>	1,88	1,25	0,38	0,15	1,10	5,00	1,10	0,69	0,0120	0,005	0,21	0,13	0,32	0,32
<i>Cnidoscopus bahianus</i>	1,88	0,63	0,13	0,07	0,55	2,50	0,55	0,34	0,0048	0,0013	0,08	0,03	0,26	0,15
<i>Erythrostemon calycina</i>	1,88	0,63	0,09	0,07	0,55	2,50	0,55	0,34	0,0062	0,0006	0,11	0,02	0,25	0,14
<i>Senna macranthera</i>	1,25	0,63	0,09	0,07	0,27	2,50	0,27	0,34	0,0005	0,0003	0,01	0,01	0,25	0,14
<i>Neocalyptrocalyx longifolium</i>	1,88	0,63	0,13	0,07	0,82	2,50	0,82	0,34	0,0010	0,0002	0,02	0,01	0,24	0,14
<i>Varronia leucocephala</i>	1,25		0,13		0,55		0,55		0,0029		0,05		0,12	
<i>Zziphus joazeiro</i>	0,63		0,04		0,27		0,27		0,0003		0,01		0,11	
Total	1464,45	860,69	100,00	100,00	100,00	725,00	100,00	100,00	5,7218	3,9011	100,00	100,00	100,00	100,00

Quanto à frequência absoluta, as cinco espécies que mais sobressaíram no ano de 2011 foram *P. bracteosa* (2757,5), *M. ophthalmocentra* (947,5), *B. cheilantha* (302,5), *A. columbrina* (260,0) e *A. pyriformium* (235). Já no ano 2017 foram *P. bracteosa* (1777,5), *M. ophthalmocentra* (197,5), *A. pyriformium* (190,0), *M. urundeuva* (152,5) e *C. quercifolius* (140,0).

Em relação ao valor de importância das espécies, pode-se observar que as mais importantes, no ano de 2011, em ordem decrescente foram: *P. bracteosa* (44,96), *M. ophthalmocentra* (14,36), *M. urundeuva* (5,96). No ano de 2017, destacaram-se com maiores valores de importância a *P. bracteosa* (52,37), *M. urundeuva* (8,67) e *C. quercifolius* (7,63).

4.4. Crescimento em área basal

4.4.1. Crescimento de 2008-2011

As espécies que apresentaram as maiores taxas de Crescimento líquido com ingressos (Cli) no período 2008-2011 foram *P. bracteosa* com $0,2155 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ e *M. ophthalmocentra* com $0,0796 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$, e a *C. flexuosa* e *V. leucocephala* proporcionaram menores valores de crescimento com $0,0002$ e $0,0030 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$, respectivamente (Tabela 9). Foi possível observar que o ingresso de indivíduos e de fustes foi maior do que a mortalidade, com isso os valores referentes ao Crescimento líquido (Cl) para a comunidade quanto para algumas espécies foram positivos.

As *P. bracteosa* e *M. ophthalmocentra* foram as que apresentaram maiores quantidade de indivíduos e maior incremento de indivíduos e fustes em termos de área basal nos dois inventários e a única espécie com crescimento líquido negativo foi a *V. leucocephala*, em razão da mortalidade apresentada ter sido maior que recrutamento (Tabela 9). Assim como neste estudo, Pimentel (2012) relatou que o resultado negativo ou positivo total do Cl é influenciado pela dinâmica de crescimento dos indivíduos associada aos fatores de distúrbios ocorridos, ou seja, a estiagem prolongada de 2010 a 2016 na região nordeste do Brasil, relatada por Marengo et al. (2016).

Tabela 9. Estimativa de crescimento em área basal ($\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$) de espécies arbustivo-arbóreas em área de caatinga, entre os anos de 2008 e 2011, Floresta- PE. Em que: N = Número de indivíduos em 2008 e 2011; Gi = Área basal inicial (2011) ($\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$); Gf = Área basal final (2017) ($\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$); I = Ingressos; M = Mortalidade; Cbi = Crescimento bruto incluindo ingressos ($\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$); Cb = Crescimento bruto excluindo ingressos ($\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$); Cli = Crescimento líquido incluindo ingressos ($\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$); Cl = Crescimento líquido excluindo ingressos ($\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$).

Nome Científico	Gf 2011	I	Gi 2008	M	Cbi	Cb	Cli	Cl
<i>A.colubrina</i>	0,2671	0,0024	0,2491	0,0000	0,0180	0,0156	0,0180	0,0156
<i>A. pyrifolium</i>	0,3057	0,0133	0,2721	0,0000	0,0336	0,0203	0,0336	0,0203
<i>B. cheilantha</i>	0,0529	0,0052	0,0436	0,0004	0,0097	0,0045	0,0093	0,0041
<i>C. bahianus</i>	0,0062	0,0000	0,0054	0,0000	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008
<i>C. quercifolius</i>	0,3887	0,0014	0,3731	0,0000	0,0156	0,0142	0,0156	0,0142
<i>C. glaucocarpum</i>	0,0050	0,0000	0,0043	0,0000	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007
<i>C. leptophloeos</i>	0,2443	0,0003	0,2355	0,0000	0,0088	0,0085	0,0088	0,0085
<i>C. heliotropiifolius</i>	0,0397	0,0055	0,0317	0,0003	0,0083	0,0028	0,0080	0,0025
<i>C. flexuosa</i>	0,0048	0,0000	0,0046	0,0000	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
<i>E. calycina</i>	0,0120	0,0006	0,0110	0,0000	0,0010	0,0004	0,0010	0,0004
<i>J. mollissima</i>	0,0190	0,0016	0,0158	0,0000	0,0032	0,0016	0,0032	0,0016
<i>L. ferrea</i>	0,0067	0,0000	0,0061	0,0000	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006
<i>M. carthaginensis</i>	0,1106	0,0003	0,1037	0,0000	0,0069	0,0066	0,0069	0,0066
<i>M. ophthalmocentra</i>	0,7083	0,0318	0,6287	0,0011	0,0807	0,0489	0,0796	0,0478
<i>M. tenuiflora</i>	0,2585	0,0023	0,2435	0,0000	0,0150	0,0127	0,0150	0,0127
<i>M. urundeuva</i>	0,4262	0,0007	0,4075	0,0000	0,0188	0,0181	0,0188	0,0181
<i>N. longifolium</i>	0,0005	0,0000	0,0000	0,0000	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
<i>P. stipulacea</i>	0,0689	0,0013	0,0616	0,0000	0,0072	0,0059	0,0072	0,0059
<i>P. bracteosa</i>	2,5956	0,0609	2,3800	0,0000	0,2155	0,1546	0,2155	0,1546
<i>S. glandulosum</i>	0,0867	0,0000	0,0835	0,0000	0,0031	0,0031	0,0031	0,0031
<i>S. brasiliensis Engl.</i>	0,0568	0,0003	0,0537	0,0000	0,0032	0,0029	0,0032	0,0029
<i>S. macranthera</i>	0,0010	0,0000	0,0009	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
<i>S. tuberosa</i>	0,0433	0,0000	0,0411	0,0000	0,0023	0,0023	0,0023	0,0023
<i>V. leucocephala</i>	0,0029	0,0006	0,0026	0,0000	0,0003	-0,0003	0,0003	-0,0003
<i>Z. joazeiro</i>	0,0003	0,0000	0,0003	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Total	5,7117	0,1286	5,2593	0,0018	0,4541	0,3255	0,4523	0,3238

Das espécies com maiores valores de Crescimento bruto, observou-se como destaque a *Poincianella bracteosa*. Esta espécie que apresenta uma maior dominância entre as arbóreas na área detém a posição pelo fato de possuir grande potencial de rebrota, característica esta que é comum para algumas espécies da Caatinga. Queiroz (2012) e Lima (2016) corroboram afirmando que a espécie em questão realmente é típica da Caatinga com facilidade de colonizar áreas em processo degradante e apresenta uma boa capacidade de rebrota sendo bastante dominante.

4.4.2. Crescimento de 2011-2014

Detentora de $0,2705 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$, a *P. bracteosa* foi à que apresentou maior valor para crescimento bruto com ingressos no período 2011-2014 (Tabela 10). Por meio de observações em campo foi possível afirmar que, esse valor é resultante da grande quantidade de indivíduos ingressos em relação às demais espécies, na qual, com suas bifurcações e representatividade na área, mostra-se mais resistente a intempéries. Ao estudar o gênero *Poincianella*, Figueirôa et al. (2008) constataram que as espécies pertencentes a esse gênero têm a capacidade de sobreviver mesmo depois de sofrer cortes rasos, independentemente da estação climática, em um intervalo de tempo maior do que um ano (Tabela 10).

Como a mortalidade maior que a quantidade de indivíduos ingressantes algumas espécies estudadas no intervalo 2011-2014 apresentaram crescimento líquido negativo, isso demonstra a dificuldade de desenvolvimento das mesmas em suas respectivas parcelas, pois o baixo índice de ingressos afeta diretamente na dinâmica da comunidade local (Tabela 10). De acordo com Pimentel (2012) As dinâmicas das populações são particulares e algumas populações responderam de forma positiva, enquanto outras de forma negativa.

Tabela 10. Estimativa de crescimento em área basal ($m^2 ha^{-1}$) das espécies lenhosas adultas levantadas em área de caatinga, entre os anos de 2011 e 2014, Floresta- PE. Em que: N = Número de indivíduos em 2011 e 2014; Gi = Área basal inicial (2011) ($m^2 ha^{-1}$); Gf = Área basal final (2017) ($m^2 ha^{-1}$); I = Ingressos; M = Mortalidade; Cbi = Crescimento bruto incluindo ingressos ($m^2 ha^{-1}$); Cb = Crescimento bruto excluindo ingressos ($m^2 ha^{-1}$); Cli = Crescimento líquido incluindo ingressos ($m^2 ha^{-1}$); Cl = Crescimento líquido excluindo ingressos ($m^2 ha^{-1}$).

Nome Científico	Gf 2014	I	Gi 2011	M	Cbi	Cb	Cli	Cl
<i>A. colubrina</i>	0,1997	0,0043	0,2671	0,0659	-0,0015	-0,0058	-0,0674	-0,0717
<i>A. pyrifolium</i>	0,3344	0,0233	0,3071	0,0277	0,0550	0,0317	0,0272	0,0039
<i>B. cheilantha</i>	0,0454	0,0075	0,0529	0,0112	0,0037	-0,0037	-0,0075	-0,0149
<i>C. bahianus</i>	0,0064	0,0000	0,0062	0,0000	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
<i>C. quercifolius</i>	0,4215	0,0028	0,3887	0,0054	0,0382	0,0354	0,0328	0,0301
<i>C. glaucocarpum</i>	0,0035	0,0006	0,0050	0,0009	-0,0007	-0,0013	-0,0015	-0,0022
<i>C. leptophloeos</i>	0,2371	0,0012	0,2443	0,0210	0,0138	0,0126	-0,0072	-0,0084
<i>C. heliotropiifolius</i>	0,0288	0,0056	0,0397	0,0093	-0,0017	-0,0073	-0,0109	-0,0165
<i>C. flexuosa</i>	0,0058	0,0000	0,0048	0,0000	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
<i>E. calycina</i>	0,0042	0,0031	0,0120	0,0103	0,0025	-0,0006	-0,0078	-0,0109
<i>J. mollissima</i>	0,0191	0,0051	0,0190	0,0041	0,0042	-0,0009	0,0001	-0,0050
<i>L. ferrea</i>	0,0077	0,0000	0,0067	0,0000	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011
<i>M. carthaginensis</i>	0,0420	0,0000	0,1106	0,0719	0,0034	0,0034	-0,0686	-0,0686
<i>M. ophthalmocentra</i>	0,1946	0,0297	0,7083	0,5125	-0,0012	-0,0309	-0,5137	-0,5435
<i>M. tenuiflora</i>	0,0832	0,0004	0,2585	0,1838	0,0086	0,0082	-0,1753	-0,1756
<i>M. urundeuva</i>	0,4491	0,0181	0,4262	0,0114	0,0342	0,0162	0,0229	0,0048
<i>N. longifolium</i>	0,0007	0,0000	0,0005	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
<i>P. stipulacea</i>	0,0379	0,0063	0,0691	0,0370	0,0057	-0,0006	-0,0312	-0,0376
<i>P. bracteosa</i>	2,2821	0,1361	2,5953	0,5837	0,2705	0,1344	-0,3131	-0,4492
<i>S. glandulosum</i>	0,0742	0,0000	0,0867	0,0167	0,0043	0,0043	-0,0125	-0,0125
<i>S. brasiliensis</i>	0,0615	0,0012	0,0568	0,0000	0,0047	0,0035	0,0047	0,0035
<i>S. macranthera</i>	0,0003	0,0000	0,0010	0,0000	-0,0007	-0,0007	-0,0007	-0,0007
<i>S. tuberosa</i>	0,0453	0,0000	0,0433	0,0000	0,0019	0,0019	0,0019	0,0019
<i>V. leucocephala</i>	0,0000	0,0000	0,0029	0,0026	-0,0002	-0,0002	-0,0029	-0,0029
<i>Z. joazeiro</i>	0,0000	0,0000	0,0003	0,0003	0,0000	0,0000	-0,0003	-0,0003
Total	4,5845	0,2453	5,7130	1,5757	0,4531	0,2540	0,0920	0,0466

4.4.3. Crescimento de 2014-2017

O resultado do crescimento líquido excluindo os ingressos (Cl) no período 2014-2017 para algumas espécies apresentaram valores de grandeza negativa, isso demonstra a dificuldade de crescimento da população em questão (Tabela 11). Em trabalho realizado por Ferreira et al., (1998) em uma área de Floresta Estacional Semidecidual secundária, os crescimentos também apresentaram valores negativos para Cl, devido a

isso, os autores afirmaram que para estimular o crescimento da comunidade faz-se necessário intervenções silviculturais. Contudo, devem-se levar em consideração os fatores abióticos, pois as altas temperaturas e baixas pluviosidades predominantes da região podem ser prejudiciais aos tratamentos silviculturais.

Tabela 11. Estimativa de crescimento em área basal ($m^2 ha^{-1}$) das espécies lenhosas adultas levantadas em área de caatinga, entre os anos de 2014 e 2017, Floresta- PE. Em que: N = Número de indivíduos em 2014 e 2017; Gi = Área basal inicial (2011) ($m^2 ha^{-1}$); Gf = Área basal final (2017) ($m^2 ha^{-1}$); I = Ingressos; M = Mortalidade; Cbi = Crescimento bruto incluindo ingressos ($m^2 ha^{-1}$); Cb = Crescimento bruto excluindo ingressos ($m^2 ha^{-1}$); Cli = Crescimento líquido incluindo ingressos ($m^2 ha^{-1}$); Cl = Crescimento líquido excluindo ingressos ($m^2 ha^{-1}$).

Nome Científico	Gf 2017	I	Gi 2014	M	Cbi	Cb	Cli	Cl
<i>A. colubrina</i>	0,1008	0,0014	0,1997	0,1121	0,0132	0,0119	-0,0989	-0,1003
<i>A. pyrifolium</i>	0,2885	0,0094	0,3344	0,0687	0,0228	0,0134	-0,0459	-0,0553
<i>B. cheilantha</i>	0,0186	0,0038	0,0454	0,0192	-0,0077	-0,0115	-0,0269	-0,0307
<i>C. bahianus</i>	0,0013	0,0000	0,0064	0,0052	0,0001	0,0001	-0,0051	-0,0051
<i>C. quercifolius</i>	0,4465	0,0020	0,4215	0,0204	0,0454	0,0434	0,0250	0,0230
<i>C. glaucocarpum</i>	0,0026	0,0000	0,0035	0,0007	-0,0002	-0,0002	-0,0009	-0,0009
<i>C. leptophloeos</i>	0,2512	0,0000	0,2371	0,0010	0,0150	0,0150	0,0141	0,0141
<i>C. heliotropiifolius</i>	0,0206	0,0048	0,0288	0,0099	0,0018	-0,0030	-0,0082	-0,0130
<i>C. flexuosa</i>	0,0050	0,0000	0,0058	0,0018	0,0010	0,0010	-0,0008	-0,0008
<i>E. calycina</i>	0,0006	0,0000	0,0042	0,0036	0,0001	0,0001	-0,0035	-0,0035
<i>J. mollissima</i>	0,0267	0,0064	0,0191	0,0038	0,0115	0,0051	0,0077	0,0012
<i>L. ferrea</i>	0,0081	0,0000	0,0077	0,0000	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
<i>M. carthaginensis</i>	0,0225	0,0000	0,0420	0,0222	0,0026	0,0026	-0,0195	-0,0195
<i>M. ophthalmocentra</i>	0,1021	0,0172	0,1946	0,0993	0,0069	-0,0103	-0,0925	-0,1097
<i>M. tenuiflora</i>	0,0336	0,0003	0,0832	0,0510	0,0014	0,0011	-0,0496	-0,0499
<i>M. urundeuva</i>	0,4124	0,0037	0,4491	0,0587	0,0220	0,0183	-0,0367	-0,0404
<i>N. longifolium</i>	0,0002	0,0000	0,0007	0,0000	-0,0004	-0,0004	-0,0004	-0,0004
<i>P. stipulacea</i>	0,0229	0,0026	0,0379	0,0200	0,0050	0,0024	-0,0150	-0,0176
<i>P. bracteosa</i>	1,9922	0,0792	2,2823	0,5299	0,2399	0,1607	-0,2900	-0,3692
<i>S. glandulosum</i>	0,0076	0,0000	0,0742	0,0664	-0,0002	-0,0002	-0,0666	-0,0666
<i>S. brasiliensis</i>	0,0632	0,0004	0,0615	0,0027	0,0044	0,0040	0,0017	0,0013
<i>S. macranthera</i>	0,0003	0,0003	0,0003	0,0000	0,0000	-0,0003	0,0000	-0,0003
<i>S. tuberosa</i>	0,0634	0,0000	0,0453	0,0000	0,0182	0,0182	0,0182	0,0182
Total	3,8911	0,1315	4,5846	1,0968	0,4117	0,2977	0,0671	0,0582

Como o semiárido é uma região que passa por processos severos de seca, a vegetação pode apresentar perda de indivíduos aumentando a mortalidade, assim como o crescimento líquido negativo (WORBES, 1999).

4.4.4. Crescimento de 2008-2014

Assim como nas demais análises de crescimento, no intervalo de 2008-2014 as quantidades de indivíduos mortos ultrapassaram o número de ingressantes (Tabela 12), na qual, a *Mimosa ophthalmocentra* e *Poincianella bracteosa* apresentaram juntas cerca de 69% da mortalidade dos indivíduos e os ingressos apresentaram uma taxa de aproximadamente 67%. Esse alto índice de senescência está correlacionado possivelmente ao déficit hídrico da região, que passou por um grande período de estiagem.

De acordo com a APAC (2017), cinco anos antes do primeiro inventário (2008) a precipitação média foi 381 mm, apresentando assim uma possível influência no crescimento dos indivíduos entre os anos de 2008 a 2014. Tendo em vista que a precipitação em alguns lugares do semiárido gira em torno de 500 a 1500 mm CORREIA et al., (2011).

As espécies que apresentaram maiores perdas de indivíduos foram *Mimosa ophthalmocentra* e *Poincianella bracteosa*. Porém como a área basal no inventário final foi menor que o inicial, ao somar com os parâmetros de mortalidade e ingressos, os valores de Crescimento líquido apresentaram resultados negativos, caso contrário os mesmos se tornam positivos como é possível observar na Tabela 12.

Tabela 12. Estimativa de crescimento em área basal ($\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$) das espécies lenhosas adultas levantadas em área de caatinga, entre os anos de 2008 e 2014, Floresta- PE. Em que: N = Número de indivíduos em 2008 e 2014; Gi = Área basal inicial (2011) ($\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$); Gf = Área basal final (2017) ($\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$); I = Ingressos; M = Mortalidade; Cbi = Crescimento bruto incluindo ingressos ($\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$); Cb = Crescimento bruto excluindo ingressos ($\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$); Cli = Crescimento líquido incluindo ingressos ($\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$); Cl = Crescimento líquido excluindo ingressos ($\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$).

Nome Científico	Gf 2014	I	Gi 2008	M	Cbi	Cb	Cli	Cl
<i>A. colubrina</i>	0,1997	0,0048	0,2491	0,0597	0,0103	0,0056	-0,0494	-0,0542
<i>A. pyriformium</i>	0,3344	0,0380	0,2721	0,0228	0,0851	0,0471	0,0622	0,0242
<i>B. cheilantha</i>	0,0454	0,0186	0,0436	0,0072	0,009	-0,0096	0,0018	-0,0167
<i>C. bahianus</i>	0,0064	0,0000	0,0054	0,0000	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
<i>C. quercifolius</i>	0,4194	0,0036	0,3720	0,0045	0,0519	0,0483	0,0474	0,0439
<i>C. glaucocarpum</i>	0,0035	0,0006	0,0043	0,0008	-0,0001	-0,0007	-0,0008	-0,0015
<i>C. leptophloeos</i>	0,2371	0,0020	0,2355	0,0202	0,0218	0,0198	0,0016	-0,0004
<i>C. heliotropiifolius</i>	0,0288	0,0067	0,0317	0,0042	0,0013	-0,0054	-0,0029	-0,0096
<i>C. flexuosa</i>	0,0058	0,0000	0,0046	0,0000	0,0012	0,0012	0,0012	0,0012
<i>E. calycina</i>	0,0042	0,0035	0,0110	0,0092	0,0024	-0,0011	-0,0068	-0,0102
<i>J. mollissima.</i>	0,0191	0,0063	0,0158	0,0033	0,0066	0,0003	0,0033	-0,0030
<i>L. ferrea</i>	0,0077	0,0000	0,0061	0,0000	0,0016	0,0016	0,0016	0,0016
<i>M. carthaginensis</i>	0,0420	0,0000	0,1037	0,0681	0,0064	0,0064	-0,0617	-0,0617
<i>M. ophthalmocentra</i>	0,1946	0,0421	0,6287	0,4468	0,0127	-0,0294	-0,4341	-0,4762
<i>M. tenuiflora</i>	0,0832	0,0022	0,2435	0,1739	0,0136	0,0115	-0,1603	-0,1624
<i>M. urundeuva</i>	0,4491	0,0190	0,4075	0,0108	0,0524	0,0334	0,0416	0,0227
<i>P. stipulacea</i>	0,0379	0,0071	0,0619	0,0336	0,0096	0,0025	-0,0240	-0,0311
<i>P. bracteosa</i>	2,2811	0,1873	2,3803	0,5292	0,4299	0,2426	-0,0993	-0,2866
<i>S. glandulosum</i>	0,0742	0,0000	0,0835	0,0163	0,0069	0,0069	-0,0093	-0,0093
<i>S. brasiliensis.</i>	0,0615	0,0016	0,0537	0,0000	0,0079	0,0063	0,0079	0,0063
<i>S. macranthera</i>	0,0003	0,0000	0,0009	0,0000	-0,0006	-0,0006	-0,0006	-0,0006
<i>S. tuberosa</i>	0,0453	0,0000	0,0411	0,0000	0,0042	0,0042	0,0042	0,0042
<i>V. leucocephala.</i>	0,0000	0,0000	0,0026	0,0018	-0,0007	-0,0007	-0,0026	-0,0026
<i>Z. joazeiro</i>	0,0000	0,0000	0,0003	0,0003	0,0000	0,0000	-0,0003	-0,0003
<i>N. longifolium.</i>	0,0007	0,0000	0,0000	0,0000	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007
Total	4,5813	0,3433	5,2587	1,4127	0,7365	0,4394	0,1745	0,1058

4.4.5. Crescimento de 2011-2017

Em relação ao Crescimento bruto, destacou-se apenas a espécie *Z. juazeiro* pois a mesma não apresentou indivíduos no inventário final levando-a a apresentar um crescimento líquido com e sem ingressos negativos. Cerca de 25% do valor do Cl foi positivo, com a mortalidade maior que o número de ingressos o crescimento líquido

obtido para a maioria das espécies foi negativo, contudo esses valores não influenciaram em um resultado final negativo (Tabela 13).

Tabela 13. Estimativa de crescimento em área basal ($\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$) das espécies lenhosas adultas levantadas em área de caatinga, entre os anos de 2011 e 2017, Floresta- PE. Em que: N = Número de indivíduos em 2011 e 2017; Gi = Área basal inicial (2011) ($\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$); Gf = Área basal final (2017) ($\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$); I = Ingressos; M = Mortalidade; Cbi = Crescimento bruto incluindo ingressos ($\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$); Cb = Crescimento bruto excluindo ingressos ($\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$); Cli = Crescimento líquido incluindo ingressos ($\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$); Cl = Crescimento líquido excluindo ingressos ($\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$).

Nome Científico	Gf 2017	I	Gi 2011	M	Cbi	Cb	Cli	Cl
<i>A. colubrina</i>	0,1008	0,0052	0,2671	0,1892	0,0229	0,0177	-0,1663	-0,1715
<i>A. pyrifolium</i>	0,2884	0,0281	0,3071	0,0795	0,0608	0,0327	-0,0187	-0,0468
<i>B. cheilantha</i>	0,0186	0,0074	0,0529	0,0159	-0,0184	-0,0258	-0,0343	-0,0417
<i>C. bahianus</i>	0,0013	0,0000	0,0062	0,0047	-0,0002	-0,0002	-0,0048	-0,0048
<i>C. quercifolius</i>	0,4491	0,0044	0,3867	0,0213	0,0837	0,0794	0,0624	0,0580
<i>C. glaucocarpum</i>	0,0026	0,0004	0,0050	0,0012	-0,0012	-0,0016	-0,0024	-0,0028
<i>C. leptophloeos</i>	0,2512	0,0016	0,2443	0,0218	0,0287	0,0271	0,0069	0,0052
<i>C. heliotropiifolius</i>	0,0206	0,0062	0,0397	0,0137	-0,0054	-0,0116	-0,0191	-0,0253
<i>C. flexuosa</i>	0,0050	0,0000	0,0048	0,0013	0,0014	0,0014	0,0002	0,0002
<i>E. calycina</i>	0,0006	0,0000	0,0120	0,0108	-0,0005	-0,0005	-0,0114	-0,0114
<i>J. mollissima</i>	0,0267	0,0130	0,0190	0,0080	0,0158	0,0027	0,0077	-0,0053
<i>L. ferrea</i>	0,0081	0,0000	0,0067	0,0000	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015
<i>M. carthaginensis</i>	0,0225	0,0000	0,1106	0,0916	0,0035	0,0035	-0,0881	-0,0881
<i>M. ophthalmocentra</i>	0,1021	0,0308	0,7083	0,5834	-0,0228	-0,0536	-0,6062	-0,6370
<i>M. tenuiflora</i>	0,0336	0,0008	0,2585	0,2275	0,0027	0,0019	-0,2248	-0,2256
<i>M. urundeuva</i>	0,4124	0,0158	0,4262	0,0645	0,0506	0,0348	-0,0138	-0,0296
<i>N. longifolium</i>	0,0002	0,0000	0,0005	0,0000	-0,0003	-0,0003	-0,0003	-0,0003
<i>P. stipulacea</i>	0,0229	0,0084	0,0691	0,0522	0,0059	-0,0025	-0,0463	-0,0547
<i>P. bracteosa</i>	1,9922	0,1794	2,5953	1,0091	0,4060	0,2267	-0,6031	-0,7824
<i>S. glandulosum</i>	0,0076	0,0000	0,0867	0,0802	0,0011	0,0011	-0,0791	-0,0791
<i>S. brasiliensis</i>	0,0632	0,0023	0,0568	0,0021	0,0084	0,0062	0,0064	0,0041
<i>S. macranthera</i>	0,0003	0,0003	0,0010	0,0000	-0,0006	-0,0010	-0,0006	-0,0010
<i>S. tuberosa</i>	0,0634	0,0000	0,0433	0,0000	0,0201	0,0201	0,0201	0,0201
<i>V. leucocephala</i>	0,0000	0,0000	0,0029	0,0026	-0,0002	-0,0002	-0,0029	-0,0029
<i>Z. joazeiro</i>	0,0000	0,0000	0,0003	0,0003	0,0000	0,0000	-0,0003	-0,0003
Total	3,8937	0,3040	5,7112	2,4809	0,6635	0,3595	0,1052	0,0891

No período de 2011 a 2017 a região apresentou uma média de precipitação (variando de 133,5 a 376,0) APAC, (2017) abaixo do esperado para a região da Caatinga, segundo Moura, (2018) o volume de chuva para o interior do semiárido gira em torno de 500 mm anual. Esse fator acarreta diretamente na dinâmica florestal,

principalmente na taxa mortalidade dos indivíduos, influenciando nos crescimentos bruto e líquido que sofrem a terem suas densidades reduzidas.

Com base na estimativa fitossociológica de 2011-2017 foi possível perceber que a espécie *Poincianella bracteosa* apresentou maiores perdas de indivíduos levando a algumas parcelas apresentarem valores negativos, porém, seu poder de rebrota é bastante eficaz mesmo em tempo mais severos podendo futuramente mudar essa paisagem impresumíveis, característica essa que é comum para algumas espécies da Caatinga.

4.5. Distribuição diamétrica

Os valores observados para o Quociente de De Liocourt “q” demonstraram diferentes tendências entre recrutamento e mortalidade na estrutura diamétrica para a comunidade, nos respectivos anos avaliados. Percebe-se que valores do quociente “q” apresentam baixa variação, com “q” mínimo de 2,31 e máximo 2,46 (Tabela 14). Segundo Lima et al., (2017) isto indica que o emprego da equação Meyer para diferentes bancos de dados, originando diferentes tendências de curvas. Que pode facilitar posteriormente a determinação da intensidade de corte por classe de diâmetro em nível de comunidade ou em nível de espécie, como tratamento silvicultural (CAMPOS et al., 1983) ou para produção de madeira para energia.

Entretanto, os valores relacionados ao coeficiente de determinação foram parecidos, nos quais, apresentaram uma variação entre 0,93 a 0,95, logo, cerca de 8% a 5% variabilidade do número de indivíduos por classe não podem ser descritos pela variabilidade na frequência estimada e vice-versa (Tabela 14). O melhor ajuste foi para o inventário realizado em 2017 com 95% de variância contabilizada.

Os coeficientes b_0 e b_1 definem o ponto de partida da curva e a forma da curva respectivamente. O valor da constante b_0 para os períodos inventariados variou entre 7,84199 e 8,36863 e indicam que durante os anos observados a área necessita de mais regeneração para garantir que ela permaneça em processo de sucessão (Tabela 14).

Tabela 14. Resultados do ajuste do modelo de Meyer para a Comunidade arbustivo-arbórea na Fazenda Itapemirim no município de Floresta-PE.

Ajustes	Coeficientes		R ²	Quociente "q"	
	b ₀	b ₁		Observado*	Estimado
2008	8,36863	-0,29449	0,93	3,48	2,43
2011	8,36863	-0,30016	0,93	2,50	2,46
2014	7,95947	-0,27939	0,93	2,50	2,31
2017	7,84199	-0,28067	0,95	2,85	2,32

* Valores obtidos pela média aritmética dos quocientes "q" de cada classe de diâmetro. R² = coeficiente de determinação.

Foi possível observar que no inventário de 2008 e de 2011 que a frequência de indivíduos nas classes dez e nove foi ausente respectivamente, na qual em 2011 acarretou em uma pequena alteração na forma do J invertido, contudo, nos inventários seguintes, essas classes foram recompostas com a presença de ingressantes (Figura 4). Segundo Alves Júnior et al., (2013), o valor da constante "q" é influenciado pelas frequências de todas as classes diamétricas e não apenas das classes de menor valor, além disso, a ausência de indivíduos de determinadas classes ou frequências baixas nas classes maiores podem explicar tais valores de "q". Desta forma, o conceito de floresta balanceada pode influenciar na dinâmica florestal, já que a ausência ou mortalidade de indivíduos pode ser recompensada pelo recrutamento (LIMA, 2017, MARÍN-PAGEI; RAPP-ARRARÁS, 2013).

No decorrer do desenvolvimento da comunidade foi possível observar ocorrência de um decréscimo na quantidade de indivíduos quando os mesmos se tornam senescentes. Por outro lado, apresentam uma distribuição com estrutura populacional juvenil em pleno processo de evolução. Scolforo et al. (2008), afirmaram que a grande densidade de indivíduos nas menores classes de diâmetro está propensa à suscetível a fornecer parte de seus representantes para as classes de diâmetro superiores durante períodos futuros, o que auxilia na dinâmica, permitindo a continuidade da vegetação. Contudo, advertências são feitas caso aconteça algum tipo de distúrbio, sendo ele natural ou antrópico.

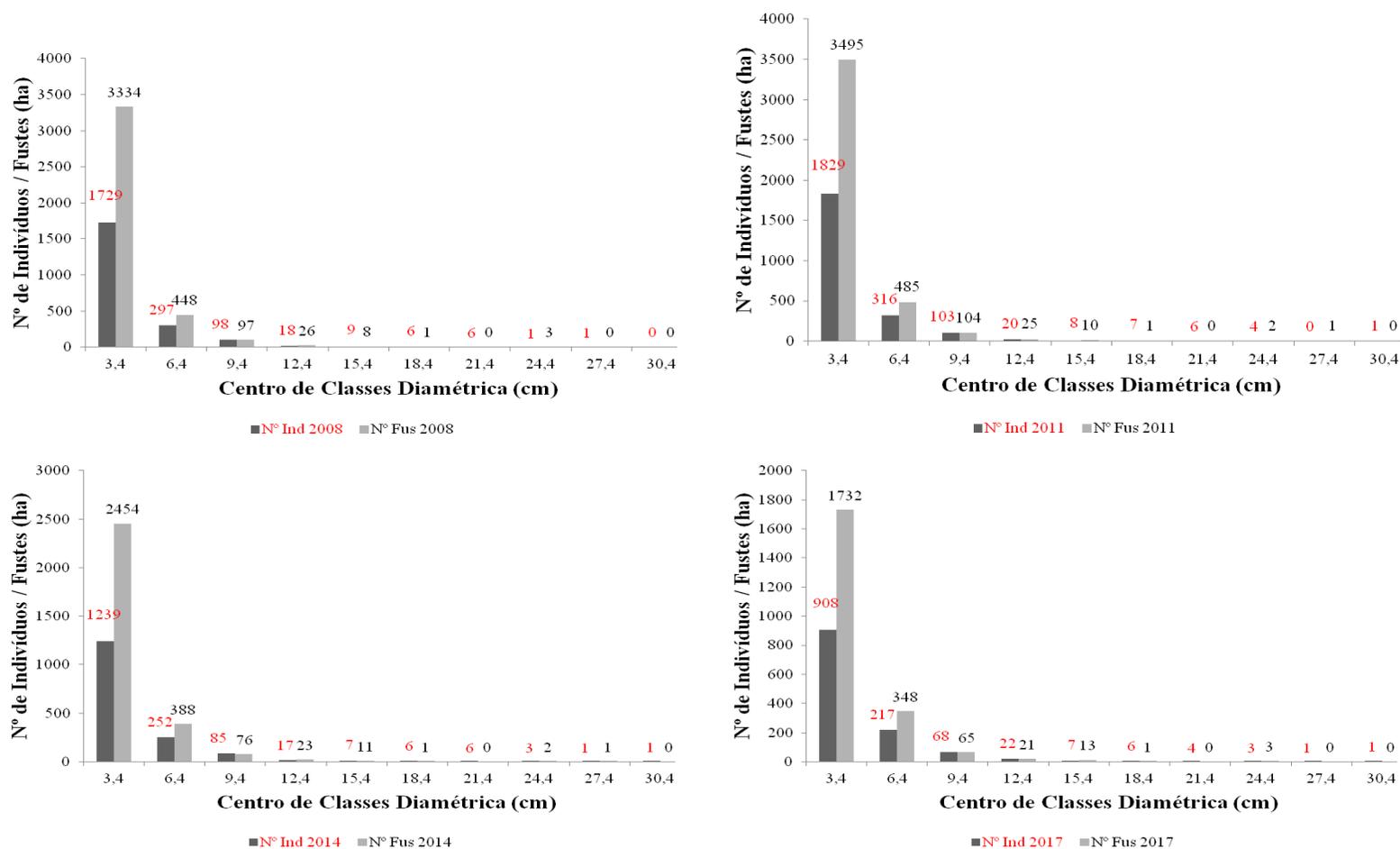
Em todos os períodos avaliados, nas 10 (dez) classes diamétricas, aproximadamente 99% dos indivíduos concentram-se nos quatro primeiros centros de classes com diâmetros de até 13,9 cm, em todos os intervalos avaliados (Figura 5), com

base nisso é possível afirmar que a comunidade florestal estudada possui uma estrutura de pequeno porte, onde a variação dos diâmetros foi de 1,9 a 31,9 cm.

Os valores do Coeficiente de Liocourt dos períodos analisados demonstram que a vegetação arbóreo-arbustiva da Caatinga se encontra em processo de balanceamento nesses intervalos avaliados. De forma geral, uma floresta quando apresenta estrutura balanceada tende a apresentarem valores do Coeficiente de De Liocourt constante entre as classes diamétricas (MEYER, 1951). Essa tendência de uma comunidade balanceada na área está relacionada possivelmente em virtude das unidades experimentais estarem alocadas próximas a uma área de Reserva Legal (RL) da fazenda, tornando-a assim uma comunidade menos antropizada.

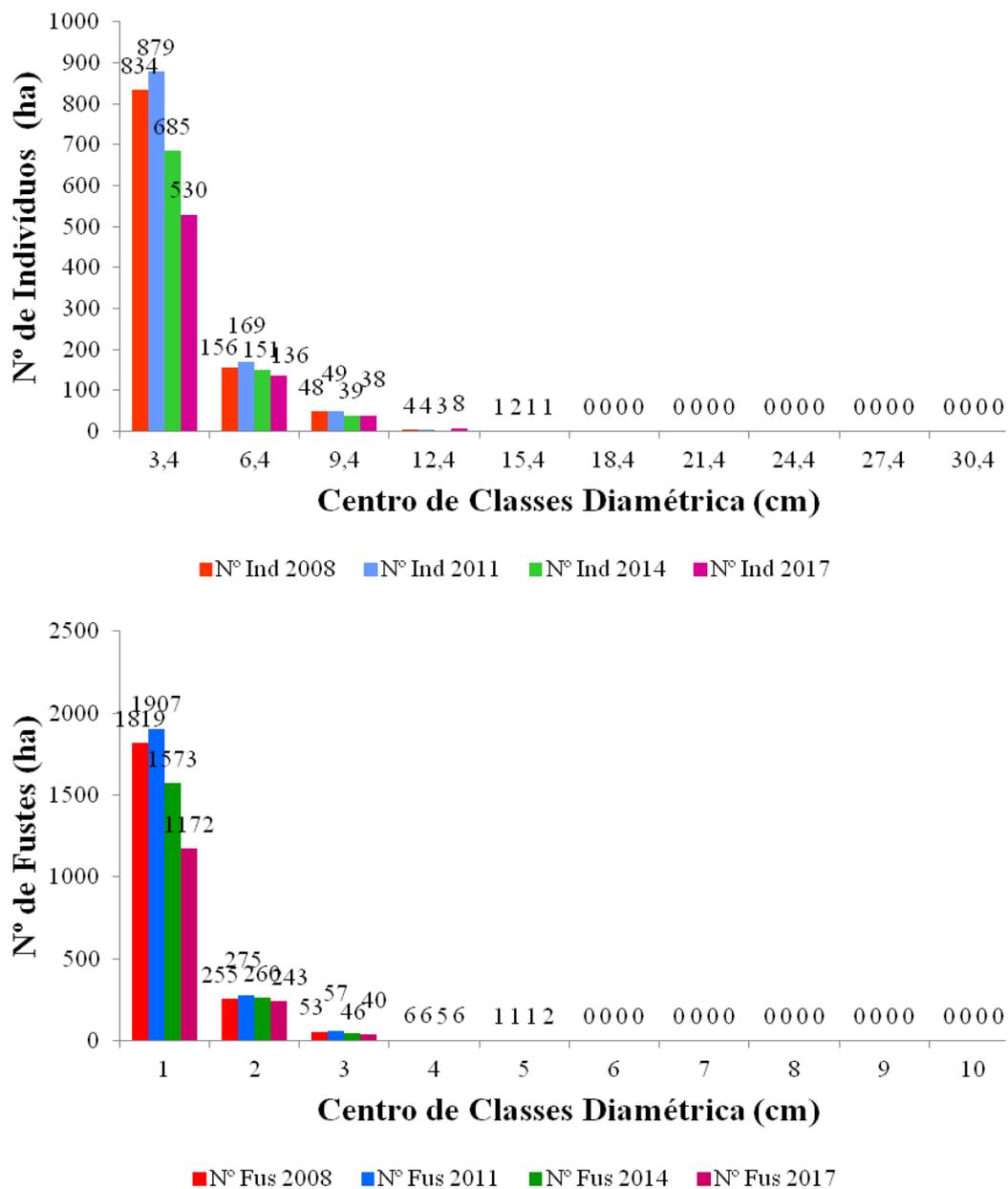
Com um comportamento exponencial negativo as curvas de distribuição diamétrica foram análogas a um 'J' invertido, sendo este comportamento comumente observado para formações florestais inequidâneas. Mesmo com a baixa antropização na área o comportamento encontrado implica que a população possui uma determinada estabilidade e consegue se regenerar, com uma oscilação entre mortalidade e recrutamento de indivíduos (Figura 5). Para Keer (2002), essa representação gráfica de J invertido está remetida a uma abordagem clássica para povoamentos de idade desigual, na qual a distribuição diamétrica é manejada para ser semelhante a uma estrutura "ideal".

Figura 5. Distribuição diamétrica dos indivíduos arbustivo-arbóreos nos anos de 2008, 2011, 2014 e 2017 em um fragmento de floresta tropical seca, Floresta PE.



Em nível de espécies, a *Poincianella bracteosa* foi a que proporcionou maior valor de importância e assim como a comunidade em sua totalidade, a espécie também apresentou em sua estrutura diamétrica a caracterização do “J” invertido tendo em suas 4 primeiras classes o total de indivíduos e fustes, apresentando no máximo 16,9 cm de diâmetro (Figura 6).

Figura 6. Distribuição dos indivíduos/fustes de *Poincianella bracteosa* por classe de diâmetro em uma área de Caatinga no município de Floresta, PE.



A quantidade de fuste é superior ao número de indivíduos em virtude de um mecanismo de sobrevivência da espécie, na qual a bifurcação é predominante nos espécimes. Costa (2016) estudando a morfologia da *P. Pyramidalis* relatou que isso seria um processo de adaptação da planta ao déficit hídrico, principalmente quando se encontram na fase juvenil e ao chegar à fase adulta, as bifurcações tendem a diminuir.

Em trabalho realizado no Cerrado brasileiro, Bucci et al., (2004) corroboram que a densidade do material lenhoso influencia na translocação da água por parte do vegetal, logo plantas juvenis apresentam baixa densidade facilitando a movimentação da água, proporcionando a surgimento de novos fustes, quando ocorre o aumento da densidade junto com altas temperaturas o transporte hídrico diminui fazendo com que se tornem indisponíveis para certas ramificações, ocorrendo nesse momento a desrama natural.

Segundo Silva et al., (2009); Silva et al., (2014); Machado Neto, (2015) a Catingueira (*P. Bracteosa*) apresenta uma alta densidade básica dentre todas as espécies da Caatinga, com isso é possível observar que a distribuição diamétrica dos fustes da espécie em questão demonstra que essa característica é bastante verídica, pois ao atingirem maiores diâmetros, conseqüentemente se tornando adultas a quantidade de fuste diminuem e devido ao estresse hídrico da região alguns indivíduos também são reduzidos.

Na Tabela 15 é possível observar que indivíduos ingressantes estão distribuídos apenas na primeira classe (diâmetros de 1,9 a 4,9 cm), ou seja, são indivíduos que atingiram o nível de inclusão (6 cm de circunferência) e que, quanto maior o centro de classe menos ingressantes são contabilizados. Assim, como os ingressos a taxa de mortalidade também é expressiva na primeira classe, nessa fase os indivíduos são mais sensíveis a variáveis ambientais, contudo nas mais altas a mortalidade ainda se manteve presente.

Tabela 15. Área basal ($m^2 ha^{-1}$) e taxa de mortalidade (M(%)) e de ingressos (I(%)) por centros de classes diamétrica do componente arbustivo-arbóreo por período em um fragmento de floresta tropical seca, Floresta PE.

Centro de classes (cm)	Variável	Períodos				
		2008-2011	2011-2014	2014-2017	2008-2014	2011-2017
3,4	G/ha	0,070	-0,220	-0,140	-0,070	-0,180
	M (%)	0,000	0,140	0,480	0,080	0,110
	I (%)	3,960	4,040	1,140	5,310	1,180
6,4	G/ha	0,040	-0,100	-0,050	-0,030	-0,070
	M (%)	0,000	0,040	0,580	0,020	0,060
	I (%)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9,4	G/ha	0,020	-0,060	-0,040	-0,020	-0,050
	M (%)	0,000	0,160	0,630	0,090	0,080
	I (%)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12,4	G/ha	0,000	-0,010	0,000	0,000	0,000
	M (%)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	I (%)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
15,4	G/ha	0,010	0,000	0,010	0,010	0,010
	M (%)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	I (%)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
18,4	G/ha	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	M (%)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	I (%)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
21,4	G/ha	0,000	0,000	-0,020	0,000	-0,010
	M (%)	0,000	0,000	5,900	0,000	0,000
	I (%)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
24,4	G/ha	0,000	-0,010	0,010	0,000	0,000
	M (%)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	I (%)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
27,4	G/ha	0,010	0,010	-0,010	0,010	0,000
	M (%)	100,000	0,000	0,000	100,000	0,000
	I (%)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
30,4	G/ha	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	M (%)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	I (%)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Total	G/ha	0,150	0,010	0,020	0,020	0,010
	M (%)	100,000	0,340	7,590	100,190	0,250
	I (%)	3,960	4,040	1,140	5,310	1,180

Na distribuição diamétrica, a comunidade apresentou um número de fuste bastante superior ao de indivíduos, principalmente quando evidenciada as três primeiras classes (Figura 4). Costa (2016) relata que essas estruturas em indivíduos jovens são

bastante comuns, pois apresentam uma maior plasticidade conseguindo manter o padrão morfológico resistente a fatores bióticos, esses que são altamente influenciadores do desenvolvimento inicial da vegetação.

Essa dinâmica entre mortalidade e ingresso de fustes demonstra o mecanismo de sobrevivências das espécies na Caatinga, tendo em vista que ao atingirem maiores diâmetros e conseqüentemente maiores alturas as quantidades de fustes diminuí fazendo, ao longo do tempo que os mesmos apresentem em sua estrutura, um único fuste.

4.6. Regeneração Natural

4.6.1. Diversidade florística da regeneração

No levantamento da regeneração, em 2011, foram identificadas 14 espécies pertencentes a 14 gêneros e 8 famílias botânicas. Em 2014, 36 parcelas possuíam indivíduos regenerantes, com 15 espécies e gêneros, além de 8 famílias e, por fim, em 2017 observou-se a presença de 11 espécies, 11 gêneros além de 6 famílias botânicas (Tabela 16).

A diversidade florística da área de estudo, apresentou os valores de 1,70 (2011), 1,32 (2014) e 1,76 nats ind.⁻¹ (2017) para o índice de Shannon (H'), sendo possível observar que, mesmo com o maior número de indivíduos, 2014 foi o ano com o menor valor do Shannon (H'). Possivelmente isso aconteceu pelo fato de apresentarem números de indivíduos parecidos, porém com menor quantidade de espécies. Estudos relacionados à regeneração na Caatinga apresentaram valores de H' variando de 1,91 a 3,09 nats ind.⁻¹ (ALCOFORADO FILHO et al., 2003; PEREIRA et al., 2003; ANDRADE et al., 2005; SILVA et al., 2012; ALVES JUNIOR et al., 2013; SILVA et al., 2014).

Tabela 16. Listagem florística da regeneração natural em uma área da Caatinga, Floresta-PE. Em que: N = Número total de indivíduos amostrados.

Família/Nome Científico	Nome Vulgar	2011 N	2014 N	2017 N
Anacardiaceae				
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira	14	17	3
Apocynaceae				
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	Pereiro	4	5	2
Burseraceae				
<i>Commiphora leptophloeos</i>	Imburana de Cambão	5	1	5
Caparaceae				
<i>Cynophalla flexuosa</i>	Feijão Bravo	0	1	1
Combretaceae				
<i>Thiloa glaucocarpa</i>	Sipaúba	4	7	0
Erythroxylaceae				
<i>Erytroxylum sp.</i>	Quixabeira Brava	1	1	0
Euphorbiaceae				
<i>Cnidocolus quercifolius</i>	Faveleira	5	7	5
<i>Croton rhamnifolius</i>	Quebra Faca	10	9	0
<i>Jatropha mollissima</i>	Pinhão Bravo	18	28	31
<i>Manihot carthaginensis</i>	Maniçoba	1	3	0
Fabaceae				
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico	7	6	2
<i>Bauhinia cheilanta</i>	Mororó	85	90	48
<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	Jurema de embira	11	10	6
<i>Piptadenia stipulacea</i>	Jurema Branca	0	4	1
<i>Poincianella bracteosa</i>	Catingueira	35	33	24
Olacaceae				
<i>Ximenia Americana</i>	Ameixa	9	0	0
Total		204	222	128

Ao avaliar as espécies regenerantes deste estudo foi possível perceber que algumas apresentaram dificuldade em se manter ou ingressar na área, como é o caso da *C. flexuosa*, *Erytroxylum sp.*, *M. carthaginensis* e *X. americana*. E, estas observações em relação às espécies adultas podem estar explicadas em virtude da baixa densidade de indivíduos por hectare, dificultando assim a ascensão de regenerantes. Para Padilla e Pugnare (2017), a vegetação da região semiárida apresenta certa dificuldade de regeneração, pois, depende do fator água, da disponibilidade de sementes e de sua dispersão bem como o potencial de rebrota de suas raízes e cepas que são primordiais para sucessão da comunidade florestal. Logo, é notória a falta de algumas dessas características na área de estudo, corroborando assim com os resultados encontrados.

Com exceção das famílias Euphorbiaceae e Fabaceae, as demais apresentaram apenas uma espécie. Quanto às famílias, Anacardiaceae, Burseraceae e Capparidaceae

as mesmas apresentaram mortalidade e ingressos em nível de indivíduos, e para Andrade et al., (2005) os representantes dessas famílias (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All., *Commiphora leptophloeos* (Mart.) Gillett e *Cynophalla flexuosa* L.) não estão adaptados a colonizarem ambientes inóspitos, pois, na maioria das vezes essas espécies são habitualmente encontradas em áreas mais conservadas e esporadicamente são encontradas em áreas antropizadas. Com base nessa informação é possível entender a presença das mesmas no local de estudo, tendo em vista que é uma área bem mais conservada da fazenda e que está localizada ao lado da reserva legal (RL).

4.6.2. Classes de Regeneração Natural (2011-2014)

Em 2011, as espécies que apresentaram maior destaque por classe de regeneração natural foram *Bauhinia cheilanta*, *Poincianella bracteosa*, *Jatropha molissima* e *Myracrodum urundeuva* com aproximadamente 79% da regeneração natural dentro da primeira classe, a classe 2 (RNC2) foi detentora de 78% com uma única espécie diferente a *Mimosa ophthalmocentra* no lugar da *Myracrodum urundeuva*, assim com a RNC3, na qual as espécies foram *Bauhinia cheilanta*, *Croton rhamnifolius*, *Poincianella bracteosa* e *Ximenia Americana* e, por fim, a classe 4 que apresentou as espécies *Bauhinia cheilanta*, *Poincianella bracteosa*, *Anadenanthera colubrina* e *Myracrodum urundeuva* com 88% da regeneração natural para o ano de 2011.

Quando avaliado o ano de 2014 observou-se a *Bauhinia cheilanta*, foi a única espécie que se apresentou como destaque dentre todas as classes, seguida pela *Poincianella bracteosa* e *Jatropha molissima* (Tabela 17). Algumas espécies não foram encontradas em determinada classe Alves Junior et al., (2013) relatam que esse comportamento demonstra indícios de que algumas espécies da caatinga não dispõem de recrutamentos contínuos, ou seja, ingressantes anualmente.

Tabela 17. Classes de regeneração natural (2011-2014) em uma área de caatinga, Floresta-PE. Em que: N = número de indivíduos; RNC_i = Regeneração natural na classe i; RNT = regeneração natural relativa, em porcentagem.

Nome Científico	2011							
	N	RNC1	RNC2	RNC3	RNC4	CAT%	CTR%	RNR%
<i>Anadenanthera colubrina</i>	7	0,00	133,82	0,00	82,35	216,18	3,36	3,41
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	4	9,31	44,61	0,00	41,18	95,10	1,48	1,80
<i>Bauhinia cheilanta</i>	85	46,57	1650,49	586,27	411,76	2695,10	41,94	41,76
<i>Cnidoscolus quercifolius</i>	5	0,00	44,61	76,47	20,59	141,67	2,20	2,37
<i>Croton rhamnifolius</i>	10	0,00	133,82	152,94	20,59	307,35	4,78	4,86
<i>Erytroxylum sp.</i>	1	0,00	44,61	0,00	0,00	44,61	0,69	0,56
<i>Jatropha mollissima</i>	18	46,57	490,69	50,98	0,00	588,24	9,15	8,93
<i>Manihot carthaginensis</i>	1	0,00	44,61	0,00	0,00	44,61	0,69	0,56
<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	11	9,31	312,25	76,47	0,00	398,04	6,19	5,66
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	14	18,63	267,65	76,47	61,76	424,51	6,61	6,78
<i>Poincianella bracteosa</i>	35	27,94	713,73	152,94	205,88	1100,49	17,12	17,15
<i>Thiloa glaucocarpa</i>	4	0,00	133,82	0,00	20,59	154,41	2,40	2,11
<i>Ximenia Americana</i>	9	18,63	44,61	152,94	0,00	216,18	3,36	4,06
Total	204	176,96	4059,31	1325,49	864,71	6426,47	100,00	100,00
Nome Científico	2014							
	N	RNC1	RNC2	RNC3	RNC4	CAT%	CTR%	RNR%
<i>Anadenanthera colubrina</i>	6	8,11	25,23	0,00	172,97	206,31	2,98	2,79
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	5	0,00	75,68	0,00	86,49	162,16	2,34	2,28
<i>Bauhinia cheilanta</i>	90	16,22	353,15	562,16	2162,16	3093,69	44,66	41,91
<i>Cnidoscolus quercifolius</i>	7	16,22	75,68	23,42	43,24	158,56	2,29	2,86
<i>Commiphora leptophloeo</i>	1	0,00	25,23	0,00	0,00	25,23	0,36	0,42
<i>Croton rhamnifolius</i>	9	0,00	0,00	46,85	302,70	349,55	5,05	4,38
<i>Cynophalla flexuosa</i>	1	0,00	25,23	0,00	0,00	25,23	0,36	0,42
<i>Erytroxylum sp.</i>	1	0,00	25,23	0,00	0,00	25,23	0,36	0,42
<i>Jatropha mollissima</i>	28	48,65	302,70	163,96	129,73	645,05	9,31	11,51
<i>Manihot carthaginensis</i>	3	8,11	25,23	23,42	0,00	56,76	0,82	1,17
<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	10	8,11	50,45	70,27	172,97	301,80	4,36	4,46
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	17	8,11	151,35	93,69	259,46	512,61	7,40	7,57
<i>Piptadenia stipulacea</i>	4	16,22	25,23	23,42	0,00	64,86	0,94	1,51
<i>Poincianella bracteosa</i>	33	8,11	201,80	187,39	691,89	1089,19	15,72	15,15
<i>Thiloa glaucocarpa</i>	7	8,11	50,45	23,42	129,73	211,71	3,06	3,12
Total	222	145,95	1412,61	1218,02	4151,35	6927,93	100,00	100,00

4.6.3. Classes de Regeneração Natural (2014-2017)

Quanto ao intervalo de 2014-2017, nota-se que as espécies *Bauhinia cheilanta*, *Poincianella bracteosa*, *Jatropha molissima* e *Myracrodruon urundeuva* apresentaram os maiores valores para CAT e CTR contemplando cerca de 68 e 82% para 2014 e 2017

respectivamente. Já as espécies *Bauhinia cheilanta*, *Poincianella bracteosa* e *Jatropha molissima* detentoras de aproximadamente 69 e 81% dos totais observados para esses parâmetros referentes a 2014 e 2017, respectivamente.

A densidade encontrada foi de 1.280 e 2.220 ind ha⁻¹ para 2014 e 2017 e foi possível constatar que durante um intervalo de três anos, o número de espécies e de indivíduos diminuíram, apresentando perda de 4 espécies e um decréscimo de 940 ind ha⁻¹. Dentre as espécies regenerantes a que mais influenciou na densidade foi a *Bauhinia cheilanta* que em 2014 apresentou 90 indivíduos, caindo para 48, ou seja, com déficit de 46% (Tabela 18).

Os valores de densidade neste estudo encontram-se abaixo do que pôde ser observado por outros estudos. Pereira et al. (2001), por exemplo, ao analisar a regeneração natural na Caatinga, em estudo na Paraíba, relataram que a RNR proporcionou uma densidade de 6.750, 5.500 e 5.100 ind ha⁻¹, em três áreas com níveis de perturbações diferentes. Já Fabricante e Andrade (2008), em trabalho desenvolvido no Seridó, corroboraram com uma densidade de 2.823 ind ha⁻¹, contudo, neste trabalho, o resultado de 2017 foi maior que o encontrado por Alves Junior et al., (2013) com 2.080 ind ha⁻¹.

Tabela 18. Classes de regeneração natural (2014-2017) em uma área de Caatinga, Floresta-PE. Em que: N = número de indivíduos; RNC_i = Regeneração natural na classe i; RNT = regeneração natural relativa, em porcentagem.

Nome Científico	2014							
	Total	RNC1	RNC2	RNC3	RNC4	CAT%	CTR%	RNR%
<i>Anadenanthera colubrina</i>	6	8,11	25,23	0,00	172,97	206,31	2,98	2,79
<i>Aspidosperma pyriformium</i>	5	0,00	75,68	0,00	86,49	162,16	2,34	2,28
<i>Bauhinia cheilanta</i>	90	16,22	353,15	562,16	2162,16	3093,69	44,66	41,91
<i>Cnidoscopus quercifolius</i>	7	16,22	75,68	23,42	43,24	158,56	2,29	2,86
<i>Commiphora leptophloeos</i>	1	0,00	25,23	0,00	0,00	25,23	0,36	0,42
<i>Croton rhamnifolius</i>	9	0,00	0,00	46,85	302,70	349,55	5,05	4,38
<i>Cynophalla flexuosa</i>	1	0,00	25,23	0,00	0,00	25,23	0,36	0,42
<i>Erytroxylum sp.</i>	1	0,00	25,23	0,00	0,00	25,23	0,36	0,42
<i>Jatropha mollissima</i>	28	48,65	302,70	163,96	129,73	645,05	9,31	11,51
<i>Manihot carthaginensis</i>	3	8,11	25,23	23,42	0,00	56,76	0,82	1,17
<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	10	8,11	50,45	70,27	172,97	301,80	4,36	4,46
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	17	8,11	151,35	93,69	259,46	512,61	7,40	7,57
<i>Piptadenia stipulacea</i>	4	16,22	25,23	23,42	0,00	64,86	0,94	1,51
<i>Poincianella bracteosa</i>	33	8,11	201,80	187,39	691,89	1089,19	15,72	15,15
<i>Thiloo glaucocarpa</i>	7	8,11	50,45	23,42	129,73	211,71	3,06	3,12
TOTAL	222	145,95	1412,61	1218,02	4151,35	6927,93	100,00	100,00
Nome Científico	2017							
	Total	RNC1	RNC2	RNC3	RNC4	CAT%	CTR%	RNR%
<i>Anadenanthera colubrina</i>	2	0,00	0,00	0,00	118,75	118,75	2,18	1,77
<i>Aspidosperma pyriformium</i>	2	0,00	18,75	0,00	59,38	78,13	1,43	1,52
<i>Bauhinia cheilanta</i>	48	0,00	56,25	58,59	2493,75	2608,59	47,80	40,93
<i>Cnidoscopus quercifolius</i>	5	0,00	37,50	39,06	59,38	135,94	2,49	3,43
<i>Croton rhamnifolius</i>	5	0,00	0,00	19,53	237,50	257,03	4,71	4,17
<i>Cynophalla flexuosa</i>	1	0,00	0,00	0,00	59,38	59,38	1,09	0,88
<i>Jatropha mollissima</i>	31	7,03	243,75	195,31	296,88	742,97	13,61	20,68
<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	6	0,00	18,75	58,59	118,75	196,09	3,59	4,32
<i>Myracrodum urundeuva</i>	3	0,00	0,00	19,53	118,75	138,28	2,53	2,41
<i>Piptadenia stipulacea</i>	1	0,00	18,75	0,00	0,00	18,75	0,34	0,64
<i>Poincianella bracteosa</i>	24	0,00	56,25	97,66	950,00	1103,91	20,23	19,24
Total	128	7,03	450,00	488,28	4512,50	5457,81	100,00	100,00

De acordo com observações nas áreas próximas à fazenda, a criação de caprinos é bastante intensa, essa atividade possivelmente esteja relacionada à perda de espécies na área de estudo, pois o pastoreio ocorre por toda região, facilitando a depredação da regeneração natural, assim como os arbustivo-arbóreos, uma espécie muito consumida pelos animais é a *Manihot carthaginensis* (ARAÚJO et al, 2010), porém, Barbosa

(2012) confirma que espécimes do gênero *Poincianella*, são comumente consumidas quando ainda são jovens.

Outra ação que prejudica a regeneração é a caminhada referente presença humana, como a fazenda possui áreas submetidas ao manejo florestal, às atividades nessas áreas interferem no desenvolvimento da comunidade, Pareyn e Riegelhaupt (2007) afirmam que a resiliência da Caatinga submetida ao manejo florestal é consideravelmente alta, pois é predominante a regeneração por rebrotas de raízes e tocos. Contudo Alves et al. (2010) destacam que não é apenas por tocos e raízes a regeneração, mas também pela germinação de sementes que procedem de outras áreas pelo processo de dispersão e do banco de sementes no solo, ainda de acordo com o autor, esse êxito da regeneração é confirmado quando em estudo cerca de 80% é oriundo de sementes. Contudo, a rebrota de cepas e formação de vários fustes são táticas extraordinárias para regeneração e para o processo de sucessão, mesmo sendo em áreas submetidas a perturbações (FERRAZ et al., 2014).

4.6.4. Classes de Regeneração Natural (2011-2017)

Foi possível perceber que 34 e 31 parcelas apresentaram regeneração natural no nível de inclusão desejado para serem contabilizados para 2011 e 2017 respectivamente. Com isso nota-se que não houve muita diferença entre algumas espécies mais importantes para a regeneração, apenas a *Jatropha mollissima*, que apresentou uma RNR de 8,93 para 20,68% demonstrando assim ser a única espécie que conseguiu incrementar a regeneração com novos indivíduos (Tabela 19).

Tabela 19. Classes de regeneração natural (2011-2017) em uma área de caatinga, Floresta-PE. Em que: N = número de indivíduos; RNC_i = Regeneração natural na classe i; RNT = regeneração natural relativa, em porcentagem.

Nome Científico	2011							
	N	RNC1	RNC2	RNC3	RNC4	CAT%	CTR%	RNR%
<i>Anadenanthera colubrina</i>	7	0,00	133,82	0,00	82,35	216,18	3,36	3,41
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	4	9,31	44,61	0,00	41,18	95,10	1,48	1,80
<i>Bauhinia cheilanta</i>	85	46,57	1650,49	586,27	411,76	2695,10	41,94	41,76
<i>Cnidoscolus quercifolius</i>	5	0,00	44,61	76,47	20,59	141,67	2,20	2,37
<i>Croton rhamnifolius</i>	10	0,00	133,82	152,94	20,59	307,35	4,78	4,86
<i>Erythroxylum sp.</i>	1	0,00	44,61	0,00	0,00	44,61	0,69	0,56
<i>Jatropha mollissima</i>	18	46,57	490,69	50,98	0,00	588,24	9,15	8,93
<i>Manihot carthaginensis</i>	1	0,00	44,61	0,00	0,00	44,61	0,69	0,56
<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	11	9,31	312,25	76,47	0,00	398,04	6,19	5,66
<i>Myracrodum urundeuva</i>	14	18,63	267,65	76,47	61,76	424,51	6,61	6,78
<i>Poincianella bracteosa</i>	35	27,94	713,73	152,94	205,88	1100,49	17,12	17,15
<i>Thiloa glaucocarpa</i>	4	0,00	133,82	0,00	20,59	154,41	2,40	2,11
<i>Ximenea Americana</i>	9	18,63	44,61	152,94	0,00	216,18	3,36	4,06
TOTAL	204	176,96	4059,31	1325,49	864,71	6426,47	100,00	100,00
Nome Científico	2017							
	N	RNC1	RNC2	RNC3	RNC4	CAT%	CTR%	RNR%
<i>Anadenanthera colubrina</i>	2	0,00	0,00	0,00	118,75	118,75	2,18	1,77
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	2	0,00	18,75	0,00	59,38	78,13	1,43	1,52
<i>Bauhinia cheilanta</i>	48	0,00	56,25	58,59	2493,75	2608,59	47,80	40,93
<i>Cnidoscolus quercifolius</i>	5	0,00	37,50	39,06	59,38	135,94	2,49	3,43
<i>Croton rhamnifolius</i>	5	0,00	0,00	19,53	237,50	257,03	4,71	4,17
<i>Cynophalla flexuosa</i>	1	0,00	0,00	0,00	59,38	59,38	1,09	0,88
<i>Jatropha mollissima</i>	31	7,03	243,75	195,31	296,88	742,97	13,61	20,68
<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	6	0,00	18,75	58,59	118,75	196,09	3,59	4,32
<i>Myracrodum urundeuva</i>	3	0,00	0,00	19,53	118,75	138,28	2,53	2,41
<i>Piptadenia stipulacea</i>	1	0,00	18,75	0,00	0,00	18,75	0,34	0,64
<i>Poincianella bracteosa</i>	24	0,00	56,25	97,66	950,00	1103,91	20,23	19,24
TOTAL	128	7,03	450,00	488,28	4512,50	5457,81	100,00	100,00

Com as observações de campo foi possível verificar a presença da espécie *Jatropha mollissima*, nos locais mais abertos, e, essa presença provavelmente estabeleceu-se em decorrência de processos antrópicos ou naturais que favoreceram a formação de clareiras. Para Lima (2005), apesar dos atuais questionamentos sobre seu papel na manutenção da riqueza e diversidade de espécies em florestas tropicais Ombrófilas, a abertura de clareiras é uma fonte de distúrbio que possui incontestável influência sobre espécies de plantas e sobre a manutenção da estrutura florestal, sendo

um fenômeno comum em todas as tipologias florestais pelo mundo. Contudo, em Florestas Tropicais Secas, a formação de clareiras naturais (quedas de indivíduos) é praticamente baixa em relação aos processos antrópicos que são mais frequentes.

Fabricante et al. (2012), estudando duas áreas de Caatinga hiperxerófila, observaram diferença nos valores de RNR e isto pode ser explicado em razão das áreas apresentarem antropogenia, diferente deste estudo, em que a área apresenta pouca intervenção humana, estando mais conservada, porém apresentando espécies que segundo Lucena (2017) são consideradas pioneiras, pois as mesmas são comumente encontradas em ambientes perturbados devido a sua fácil colonização como a *Croton blanchetianus* que apresenta uma importância para o estabelecimento de processos de recuperação de áreas degradadas.

4.6.5. Estrutura Vertical da Regeneração

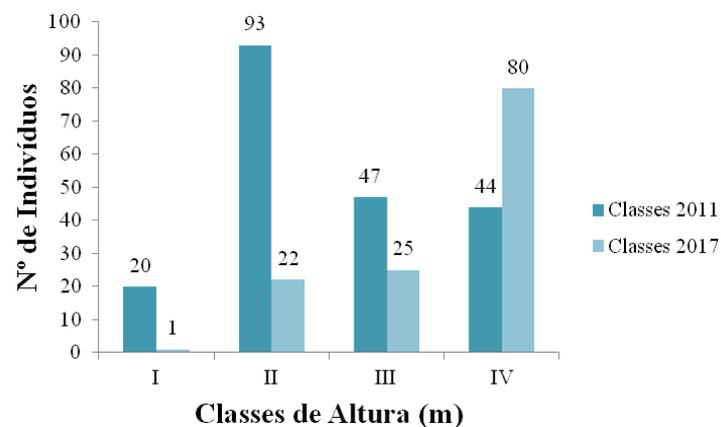
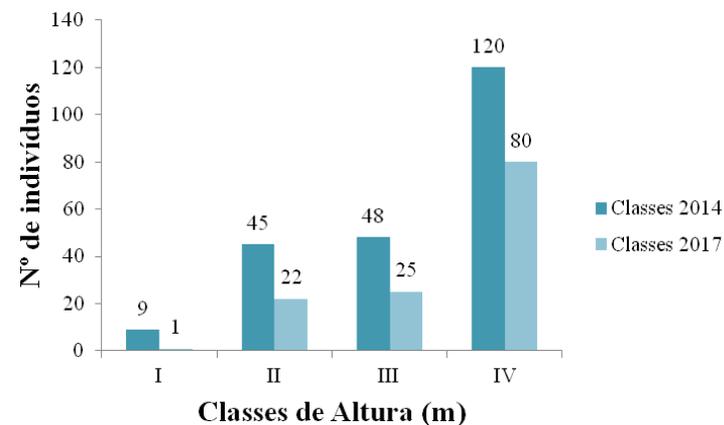
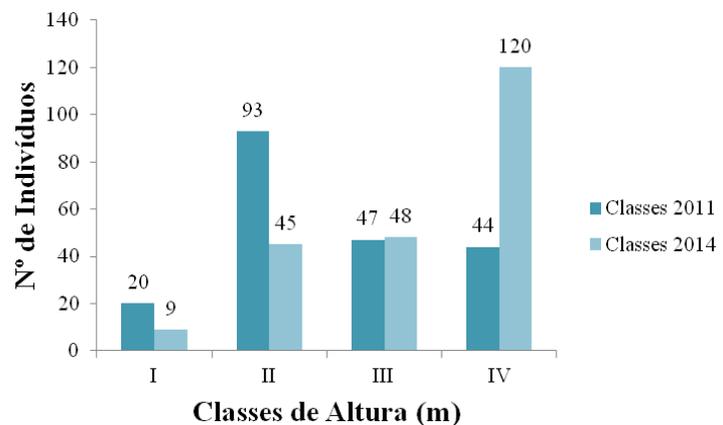
Os indivíduos apresentaram uma distribuição semelhante na terceira classe de altura e um aumento na classe IV comparando o primeiro intervalo de três anos. Já para o segundo intervalo os indivíduos apresentaram uma ordem crescente, sempre incrementando a classe posterior até o momento de inclusão dos mesmos como adultos, porém mesmo com esse crescimento, quando comparados os intervalos entre si, pode-se observar que ocorreu uma redução bastante significativa, com mais de 50% de mortalidade (Figura 7).

O maior intervalo estudado apresentou uma oscilação no número de indivíduos entre as classes quando observado o ano de 2011 e um acréscimo de indivíduos constante em 2017, contudo percebe-se que ao longo do tempo a dinâmica na regeneração apresenta um índice de mortalidade bem maior que de ingressos, principalmente quando estão nas classes mais baixa não resistindo às ações antrópicas e intempéries (Figura 7). Segundo Alves et al. (2013) os valores baixos do número de indivíduos nas menores classes, pode ser esclarecido devido ao fato de serem mais dependentes aos ingressos, enquanto ocorre uma variação no número de indivíduos das classes maiores, estando esse comportamento possivelmente ligado ao fato dos indivíduos mudarem de classe e futuramente alcançarem o nível de inclusão como indivíduos adultos.

Algumas espécies inventariadas em estudo realizado por Silva et al. (2012) foram analisadas e comparadas com os indivíduos citados nesse trabalho e parte delas não foram reamostradas, este fato pode indicar que algumas espécies apresentem dificuldades em se estabelecer no local. Com base nisso Padilla e Pugnare (2017) relataram que regeneração apresenta certa lentidão para se desenvolver nas regiões semiáridas.

O estudo da regeneração natural, independente da fitofissionomia é de suma importância, pois ela permite a realização de previsões sobre o desenvolvimento e comportamento futuro da floresta, isso porque providencia certa quantidade e relação de espécies que compõem suas distribuições e dimensões na área, bem como seus estoques (MARTINS et al., 2014). Portanto se não houver a dispersão de sementes, capacidade de rebrota por raízes, bases de fustes ou até então por cepas, o sucesso de regeneração será falha (VOLPATO et al., 2012).

Figura 7. Distribuição da densidade por classe de altura da regeneração natural nos intervalos (2011-2014; 2014-2017 e 2011-2017) em uma área de caatinga, Floresta-PE. Em que: classe I) $0,20 \leq H < 0,50$ m; II) $0,50 \leq H < 1,00$ m; III) $1,00 \leq H < 1,50$ m e $H \geq 1,50$ m e menores que 6 cm de circunferência a altura 1,30m do solo (CAP).



5. CONCLUSÃO

A composição florística e diversidade de espécies arbustivo-arbóreas apresentam poucas modificações nos períodos estudados.

As espécies *Poincianella bracteosa*, *Mimosa ophthalmocentra*, *Myracrodruon urundeuva*, *Aspidosperma pyriforme* e *Cnidoscolus quercifolius* são predominantes em termos de estrutura horizontal em todos os períodos.

A regeneração natural apresenta poucas mudanças e é dominada pelas espécies *Bauhinia cheilanta*, *Poincianella bracteosa* e *Jatropha molissima* em todos os períodos.

Algumas espécies apresentaram crescimentos bruto e líquido positivo apesar da seca severa na área.

A distribuição diamétrica apresentou diminuição de indivíduos nas primeiras classes devido apresentar taxa de mortalidade superior à de ingressos.

A seca prolongada foi o principal fator de modificações estruturais da vegetação.

6. REFERÊNCIAS

ABREU, J. C. et al. Distribuição diamétrica em floresta de várzea no município de Macapá/AP: predição do estado de perturbação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 63., 2011, Goiânia, Go. Goiânia: Sbpcc, 2011. p. 23-31.

AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMAS. **Meteorologia**. Disponível em: <<http://www.apac.pe.gov.br/meteorologia>>. Acesso em: 2 ago. 2017.

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

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.

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

ALVES JÚNIOR, F. T. **Estrutura, biomassa e volumetria de uma Caatinga, Floresta, PE**. 2010. 123f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

ALVES JÚNIOR, F. T. et al. Natural regeneration of an area of caatinga vegetation in Pernambuco state, northeastern Brazil. **Cerne**, Lavras, v. 19, n. 2, p. 229-235, 2013.

ALVES JÚNIOR, F. T. **Utilização do quociente de De Liocourt na avaliação da distribuição diamétrica de em fragmentos de Florestas Ombrófilas em Pernambuco**. 2007. 33 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

ANDRADE, A. L. 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. 253-262, jul./set. 2005.

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.

BARBOSA, M. D. **Composição florística, regeneração natural, decomposição e ciclagem de nutrientes, em área de Caatinga hipoxerófila em Arcoverde, Pernambuco**. 2012. 204 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

BARRETO, T. N. A. **Dinâmica de espécies lenhosas em área de caatinga, Floresta-PE**. 2013. 55 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Instrução Normativa nº 6**, de 23 de setembro de 2008. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/179/_arquivos/179_05122008033615.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2017.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H.; VAN ENDE, C. N. **Field and laboratory methods for general ecology**. 4 th. New York: WCB/McGraw, 1998. 273 p.

BUCCI, S. J. et al. Functional convergence in hydraulic architecture and water relations of tropical savanna trees: from leaf to whole plant. **Tree Physiology**, Canadá, v. 24, p. 891-899, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1093/treephys/24.8.891>

CAMPOS, J. C. C.; RIBEIRO, J. C.; COUTO, L. Emprego da distribuição diamétrica na determinação da intensidade de corte em matas naturais submetidas ao sistema de seleção. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 7, n. 2, p. 110-122, 1983.

CAREY, E. V. et al. Tree mortality in mature lowland moist and tropical lower moist forests of Venezuela. **Biotropica**, Venezuela, v. 26, p. 255-265, 1994. DOI: DOI: 10.2307/2388846

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, jun. 2010.

CARVALHO, J. O. P. Dinâmica de florestas naturais e sua implicação para o manejo florestal. In: SIMPÓSIO SILVICULTURA NA AMAZÔNIA ORIENTAL: Contribuições do Projeto EMBRAPA, 1999, Belém. **Anais...** Belém: EMBRAPA, 1999. p. 174-179.

CAVALCANTI, A. D. C. et al. 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.

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M.; BRITO, L. T. L. Crescimento e sobrevivência de plantas de imbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) na caatinga. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 55.; REUNIÃO REGIONAL DE BOTÂNICOS DE MG, BA E ES, 26., 2004, Viçosa, MG. **Resumos...** Viçosa, MG : SBB/UFV, 2004. p. 26.

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M. Ocorrência de xilopódios em plantas nativas de imbuzeiro. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 19, n. 3, p. 287-293, 2006.

CECCON, E.; HUANTE, P.; RINCÓN, E. Abiotic factors influencing tropical dry forests regeneration. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 49, n. 2, p. 305-312, mar. 2006.

CENTRO NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DA FLORA. **Listagem por família: Anacardiaceae.** Disponível em: <<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/listavermelha/ANACARDIACEAE>>. Acesso em: 6 mai. 2017.

CIENTEC. Mata Nativa 4. **Manual do usuário.** Viçosa-MG: ed.CIENTEC, p. 295. 2016.

CIENTEC. **Informações Técnicas: Valor de Importância Ampliado.** Disponível em: <<http://www.matanativa.com.br/informacoes-tecnicas/valor-de-importancia-ampliado/>>. Acesso em: 20 out. 2017.

CORAIOLA, M.; NETTO, S. P. Análise da estrutura horizontal de uma floresta estacional semidecidual localizada no município de Cássia-MG. **Revista Acadêmica : Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 1, n. 2, p. 11-19, abr. 2003.

CORREIA, R. C. et al. **Região semiárida brasileira**. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/54762/1/01-A-regiao-semiarida-brasileira.pdf-18-12-2011.pdf>>. Acesso em: 2 ago. 2017.

COSTA, D. H. M. **Dinâmica da composição florística e crescimento de uma área de floresta de terra firme na Flona do Tapajós após a colheita de madeira**. 2000, 81 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA.

COSTA, G. G. S. **Morfologia de arquitetura de copa de *Poincianella piramidalis* (Tul) L.P. Queiroz em diferentes estágios de desenvolvimento vegetativo**. 2016. 36 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Universidades Estadual da Paraíba, João Pessoa, PB.

DALLA LANA, M. **Carbono em vegetação lenhosa da caatinga e viabilidade econômica de manejo**. 2017. 141 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

DURIGAN, M. E. **Florística, dinâmica e análise protéica de uma floresta ombrófila mista em São João do Triunfo - PR**. 1999. 138 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

EMBRAPA. **Zoneamento Agroecológico do Estado de Pernambuco – ZAPE**. 2007. Disponível em: <<http://www.uep.cnps.embrapa.br/zape>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

ESPÍRITO-SANTO, M. M.; FAGUNDES, M.; SEVILHA, A. C.; SCARIOT, A. O.; AZOFEIFA, A. S.; NORONHA, S. E.; FERNANDES, G. W. Florestas estacionais decíduais brasileiras: distribuição e estado de conservação. In: MG-BIOTA. **Parque estadual da Mata Seca: ecologia, ocupação humana do entorno e conservação**. v. 1, n. 2, 2008.

EUGÊNIO, C. U. O.; MUNHOZ, C. B. R.; FELFILI, J. M. Dinâmica temporal do estrato herbáceo-arbustivo de uma área de campo limpo úmido em Alto Paraíso de Goiás, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Brasília, v. 2, n. 25, p. 497-507, 2011.

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, 2008.

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.; ANDRADE, L. A.; DIAS TERCEIRO, R. G. Divergências na composição e na estrutura do componente arbustivo-arbóreo entre duas áreas de Caatinga na região do submédio São Francisco (Petrolina, PE/Juazeiro, BA). **Revista Biotemas**, Florianópolis, v. 25 n. 3, p. 97-109, 2012.

FELFILI, J. M.; REZENDE, R. P. **Conceitos e métodos em fitossociologia**. Brasília, DF: UNB, 2003. 64 p. Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília.

FERRAZ, J. S. F. et al. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo da vegetação em duas áreas da caatinga, no município de floresta, Pernambuco. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 38, n. 6, p. 1055-1064, 2014.

FERREIRA, R. L. C. et al. Components of growth for tropical dry deciduous forest, Brazil. In: ASA, CSSA & SSSA INTERNATIONAL ANNUAL MEETING, 2014, Long Beach. **Proceedings...** Long Beach: ASA; CSSA; SSSA, 2014. p. 814.

FERRERIA, R. L. C.; SOUZA, A. L.; JESUS, R. M. Taxa de crescimento em uma floresta secundária de transição. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 22, n. 4, p. 451-461, 1998.

FIGUEIRÔA, J. M. et al. Variações sazonais na sobrevivência e produção de biomassa de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. após o corte raso e implicações para o manejo da espécie. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 32, n. 6, p. 1041-1046, 2008.

FINOL, U. H. Nuevos parâmetros a considerarse en el analisis estrutural de las selvas vírgenes tropicales. **Revista Florestal Venezuelana**, Mérida, v. 14, n. 21, p. 29-42, 1971.

GARIGLIO, M. A. et al. **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**. Brasília, DF: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. 368 p.

GIULLIETI, A. M. et al. **Rumo ao amplo conhecimento da biodiversidade do semiárido Brasileiro**. Brasília, DF: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2006. 142 p.

GOMIDE, L. R.; SCOLFORO, J. R. S.; OLIVEIRA, A. D. Análise da diversidade e similaridade de fragmentos florestais nativos na bacia do rio São Francisco, em Minas Gerais. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 16, n. 2, p. 127-144, 2006.

HERBEN, T.; DURING, H. J.; LAW, R. Spatio-Temporal patterns in grassland communities. In: DIECKMANN, U.; LAW, R.; METZ, J. A. (Ed.). **The Geometry of ecological interactions: simolifying spatial complexity**. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. cap. 4, p. 48-64.

HIGUCHI, P. et al. Dinâmica da comunidade arbórea em um fragmento de floresta estacional semidecidual montana em Lavras, Minas Gerais, em diferentes classes de solos. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 3, n. 32, p. 417-426, 2008.

HOLDRIDGE, L. R. Life zone ecology. **Tropical Science Center**, San Jose, Costa Rica, v. 1, p. 206, 1967.

HOSOKAWA, R. T. Estrutura e manejo de floresta natural em regime de rendimento sustentado. In: **Curso de atualização em manejo florestal**. Curitiba: APEF, 1988. cap. 3, p. 56-75.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

KEER, G. The potential for sustainable management of semi-natural woodlands in southern England using uneven-aged silviculture. In: **International Journal of Forest Research**, Inglaterra, v. 75, n. 3, p. 227-243, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1093/forestry/75.3.227>

LAMPRECHT, H. Ensayo sobre la estructura florística de La parte suroriental del bosque universitario: el Caimital, Estado Barinas. **Revista Florestal Venezolana**, Mérida, v. 7, n. 10/11, p. 77-119, 1964.

LAURANCE, W.F.; BIERREGAARD, R. O. (Ed.). **Tropical forest remnants: ecology, managements and conservation of fragmented communities**. Chicago: University Chicago Press, 1997.

LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. **Ecologia e conservação da caatinga: uma introdução ao desenvolvimento**. 2. ed. Recife: Universitária UFPE, 2003. 13 p.

LEMOS, J. R.; RODAL, M. J. N. Fitossociologia do componente lenhoso de um trecho da vegetação de caatinga no parque nacional serra da capivara, Piauí, Brasil. **Acta Botanica Brasil**, Piauí, v. 1, n. 16, p. 23-42, 2002.

LIMA, R. B. et al. Diameter distribution in a Brazilian tropical dry forest domain: predictions for the stand and species. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 89, p. 1189-1203, 2017.

LIMA, R. F. Estrutura e regeneração de clareiras em Florestas Pluviais Tropicais. **Revista Brasil Botânica**. São Paulo, v. 28, n. 4, p. 651-670, 2005.

LIMA, T. L. **Reconstituição da composição, estrutura e biomassa arbustivaarbórea a partir de cepas em caatinga sob manejo florestal**. 2016. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

MACHADO NETO, A. P. et al. Densidade e poder calorífico como base para prevenção de incêndios florestais sob linhas de transmissão. **Revista Nativa**, Mato Grosso, v. 3, n. 1, p. 10-15, 2015. Sinop.

MARANGON, G. P. **Estrutura e padrão espacial em vegetação de caatinga**. 2011. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

MARANGON, G. P. et al. Estrutura e padrão espacial da vegetação em uma área de caatinga. **FLORESTA**, Curitiba, PR, v. 43, n. 1, p. 83-92, 2013.

MARENGO, J. A.; CUNHA, A. P.; ALVES, L. M. **A Seca de 2012-15 no semiárido do Nordeste do Brasil no contexto histórico**. Disponível em:

<<http://climanalise.cptec.inpe.br/~rclimanl/revista/pdf/30anos/marengoetal.pdf>>.

Acesso em: 29 jun. 2017.

MARÍN-PAGEO, F.; RAPP-ARRARÁS, Í. The application of the Liocourt model to uneven-aged cork oak stands. **Italian Journal of Forest and Mountain Environments**, Italia, v. 68, n. 2, p. 85-93, 2013. DOI: doi: 10.4129/ifm.2013.2.03

MARTINS, F. R. Atributos de comunidades vegetais. **QUID : Boletim do CCN**, Teresina, PI, v. 9, n. 1/2, p. 12-17, 1990.

MARTINS, M. V. **Leguminosas arbustivas e arbóreas de fragmentos florestais remanescentes no noroeste paulista, Brasil**. 2009. Total de folhas. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP.

MARTINS, S. V. et al. **Potencial de regeneração de florestas nativas nas diferentes regiões do estado do Espírito Santo**. Disponível em: <http://www.larf.ufv.br/wp-content/uploads/ES-_ESTUDO_REGENERACAO_NATURAL_-_Completo_abr14.pdf>. Acesso em: 31 out. 2017.

MATESANZ, S. et al. Temporal dynamics of marginal steppic vegetation over a 26-year period of substantial environmental change. **Journal of Vegetation Science**, Alemanha, n. 20, p. 299-310, 2009. DOI: 10.1111/j.1654-1103.2009.05489.x

MELLO, A. A. **Estudo silvicultural e da viabilidade econômica do manejo da vegetação do Cerrado**. 1999. 164 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais.

MELO, C. L. S. M. S. **Dinâmica da vegetação arbustivo-arbórea no semiárido Pernambucano**. 2016. 105 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

MENDONÇA, A. C. A. **Caracterização e simulação dos processos dinâmicos de uma área de floresta tropical de terra firme utilizando matrizes de transição**. 2003. 76 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Paraná.

MEYER, A. H. Structure, growth, and drain in balanced uneven-aged forests. **Journal of Forestry**, Washington, n. 50, p. 85-92, 1952.

MEYER, H. A. Management without rotation. **Journal of Forestry**, Inglaterra, v. 41, p. 126- 132, 1943.

MIOTTO, S. T. S.; LÜDTKE, R.; OLIVEIRA, M. de L. A. A. A Família Leguminosae no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 6, n. 3, p. 1679-2343, 2008.

MOURA, M. S. B. de. **Precipitação e evaporação**. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/bioma_caatinga/arvore/CONT000g798rt3p02wx5ok0wtedt3nd3c63l.html>. Acesso em: 18 jan 2018.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Wiley & Sons, 1974. 547 p.

MURPHY, P.; LUGO, A. Ecology of tropical dry forest. *Ecology of Tropical Dry Forest*, v. 17, p. 67-88, 1986.

NERY, K. C. M. S. et al. Análise estrutural de uma floresta estaciona no domínio da caatinga em Castro Alves - Bahia. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 61., 2010, Manaus, AM. Diversidade vegetal brasileira: conhecimento, conservação e uso: programação Manaus, AM: ed. Embrapa, 2010. p. 164.

OLIVEIRA FILHO, A. T. Classificação das fitofisionomias da América do Sul cisandina tropical e subtropical: proposta de um novo sistema prático e flexível ou uma injeção a mais de caos? **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 60, n. 2, p. 237-258, 2009.

OLIVEIRA FILHO, A. T. et al. Definição e delimitação de domínios e subdomínios das paisagens naturais do estado de Minas Gerais. In: SCOLFORO, J. R.; CARVALHO, L. M. T.(Ed.). **Mapeamento e inventário da flora e dos reflorestamentos de Minas Gerais**. Lavras: Editora da UFLA, 2008. cap. 1, p. 21-35.

OLIVEIRA FILHO, A. T. et al. Dinâmica da comunidade e populações arbóreas da borda e interior de um remanescente florestal na Serra da Mantiqueira, Minas Gerais,

em um intervalo de cinco anos (1994-2004). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 30, p. 149-161, 2007.

OLIVEIRA, M. S. **Restauração ecológica: princípios ecológicos x base conceitual**. 2008. Disponível em: <http://www2.ib.unicamp.br/profs/thomas/arch/AS002_2008/ensaios%20finais/ensaio2_marianne.pdf>. Acesso em: 30 set. 2016.

PADILLA, F. M.; PUGNAIRE, F. I. **Sucesión y restauración em ambientes semiáridos**. Disponível em: <<http://www.aet.org/ecossistemas>>. Acesso em: 14 jun. 2017.

PAIVA, L. V.; ARAUJO, G. M.; PEDRONI, F. Structure and dynamics of a woody plant community of a tropical semi-deciduous seasonal forest in the “Estação Ecológica do Panga”, municipality of Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasil Botânica**, Minas Gerais, v. 30, n. 3, p. 365-373, jul./set. 2007.

PAREYN, F.; RIEGELHAUPT, E. O Manejo florestal sustentado da Caatinga. **Revista Opiniões**, Ribeirão Preto, SP, v. 1, n. 3, p. 178, 2007.

PARMESAN, C.; YOHE, G. A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. **Nature**, n. 421, p. 37-42, 2003. DOI: 10.1038/nature01286

PEGADO, M. A. C. et al. Efeito da invasão biológica da algaroba - *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. Sobre a composição e a estrutura do estrato arbustivo-arbóreo da caatinga no Município de Monteiro, PB, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Paraíba, v. 20, n. 4, p. 887-898, 2006.

PENNINGTON, R. T.; LEWIS, G. P. Lewis; RATTER, J. A. An Overview of the Plant Diversity, Biogeography and Conservation of Neotropical Savannas and Seasonally Dry Forest. In: PENNINGTON, R. T.; LEWIS, G. P. Lewis; RATTER, J. A (Ed.). **Neotropical Savannas and Seasonally Dry Forests: Plant Diversity, Biogeography and Conservation**. Systematics Association. Florida. Taylor & Francis Group. Volume especial. n. 69, p. 1-29. 2006.

PEREIRA, I. M. et al. Regeneração natural em um remanescente de caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no agreste paraibano. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 431-426, 2001.

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

PEREIRA JUNIOR, L. R. et al. Espécies da Caatinga como alternativa para o desenvolvimento de novos fitofármacos. **Floresta e Ambiente**, Paraíba, v. 21, n. 4, p. 509-520, 2014.

PEREIRA JUNIRO. R. L.; ANDRADE, A. P.; ARAÚJO, K. D. Composição florística e fitossociológica de um fragmento de caatinga em Monteiro, PB. **HOLOS**, Paraíba, ano 28, v. 6, p. 73-87, 2013.

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

PIEDADE-KILL, L. H. **Caatinga**: fauna e flora ameaçadas em extinção. Petrolina, 2009. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/161895/1/OPB2293.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2014.

PIMENTEL, D. J. O. **Dinâmica da vegetação lenhosa em área de caatinga, Floresta – PE**. 2012. 62 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

PINTO, L. V. A. **Caracterização física da sub-bacia do ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG, e propostas de recuperação de suas nascentes**. 2003. 165 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

PORTILLO-QUINTERO, C. A.; SÁNCHEZ-AZOFEIFA, G. A. Extent and conservation of tropical dry forests in the Americas. **Biological Conservation**, México, v. 143, n. 1, p. 144-155, 2010.

PRETZSCH, H. **Forest dynamics, growth and yield: from measurement to model**. Berlin: Springer, 2009. 664 p.

PUTMAN, R. J.; WRATTEN, S. D. Community dynamics. In: **Principles of Ecology**. Los Angeles, California, EUA: University of California, 1984.

QUEIROZ, L. P. **Leguminosas da caatinga**. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2009. 913 p.

QUESADA, M. et al. Succession and management of tropical dry forests in the Americas: Review and new perspectives. **Forest Ecology and Management**, México, v. 258, n. 6, p. 1014-1024, 2009. DOI: 10.1016/j.foreco.2009.06.023.

REES, M. et al. Long Term Studies of Vegetation Dynamics. **Science**, Estados Unidos da América, v. 293, n. 5530, p. 650-655, 2001. DOI: 10.1126/science.1062586

REFLORA. **Flora do Brasil 2020**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 24 nov. 2017.

REZENDE, A. V. **Diversidade, estrutura, dinâmica, prognose do crescimento de um cerrado sensu stricto submetido a diferentes distúrbios por desmatamento**. 2002. 243 f.

Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

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.

RODRIGUES, J. S. A caatinga. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 32, n. 3, p. 406-429, 2001.

SABINO, F. G. S.; CUNHA, M. C. L.; SANTANA, G. M. Estrutura da vegetação em dois fragmentos de caatinga antropizada na Paraíba. **Floresta e Ambiente**, Local, v. 23, n. 4, p. 487-497, 2016.

SALOMÃO, R. P.; MATOS, A. H.; ROSA, M. A. Dinâmica do sub-bosque e do estado arbóreo de floresta tropical primária fragmentada na Amazônia Oriental. **Acta Amazônica**, Local, v. 3, n. 32, p. 387-419, 2002.

SANTOS, R. M. et al. Estrutura e florística de um remanescente de caatinga arbórea em Juvenília, norte de Minas Gerais, Brasil. **Revista Cerne**, Lavras, v. 17, n. 2, p. 247-258, abr./jun. 2011.

SANTOS, R. M. **Variações florísticas e estruturais de sete fragmentos de caatinga arbórea nos municípios de Montalvânia e Juvenília, norte do estado de Minas Gerais, Brasil**. 2006. 67 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais.

SCHEFFER, M.; CARPENTER, S. Catastrophic regime shifts in ecosystems: linking theory to observation. **Trends in Ecology and Evolution**, Holanda, v. 18, n. 12, p. 648-656, 2003. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2003.09.002>.

SCOLFORO, J. S. R. et al. Diversidade, equabilidade e similaridade no domínio da caatinga. In: MELLO, J. M.; SCOLFORO, J. S. R.; CARVALHO, L. M. T. (Ed.). **Inventário florestal de minas gerais: floresta estacional decidual - florística, estrutura, similaridade, distribuição diamétrica e de altura, volumetria, tendências de crescimento e manejo florestal**. Lavras: UFLA, 2008. cap. 6, p. 118-133.

SCOLFORO, J. S. R. **Modelagem do crescimento e da produção de florestas plantadas e nativas**. Lavras, MG: UFLA/FAEPE, 1998. 451 p.

SEVILHA, A. C.; SCARIOT, A. O.; NORONHA, S. Estado atual da representatividade de unidades de conservação em Florestas Estacionais Deciduais no Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 55., 2004, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: ed. Embrapa semiárido, 2004. p. 26.

SILVA, A. F. et al. Dinâmica da vegetação arbustiva-arbórea em área de Caatinga (2012-2013). In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 2014, Recife. **Ciência e tecnologia para enfrentamentos de problemas globais: UFRPE**, 2014. p. 5.

SILVA, A. F. et al. Dinâmica de uma área de caatinga submetida a ações antrópicas no sertão Pernambucano. In: XIII JORNADA DE ENSINO PESQUISA E EXTENSÃO, 13., 2013, Recife. **Construindo desafios no ensino, pesque e extensão**. Recife: UFRPE, 2013. p. 1-33.

SILVA, J. M. C. da et al. (Org.). **Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente; Universidade Federal de Pernambuco, 2003. p. 48-78.

SILVA, S. A. A. **Análise de experimento com medidas repetidas: uma aplicação no efeito da ingestão do café no controle de peso**. 2009. 51 f. Dissertação (Mestrado em Modelagem Matemática e Estatística Aplicada) - Universidade Vale do Rio Verde de Três Corações, Minas Gerais.

SOUZA, N. M.; SOUZA, L. A. G. Levantamento do potencial de aproveitamento das leguminosas no distrito da Barreira do Andirá, Barreirinha, AM. **Enciclopédia Biosfera-Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v. 7, n.12, p. 293-309, 2011.

TRINDADE, M. J. S.; LAMEIRA, O. A. Espécies de interés de família Euphorbiaceae en Brasil. **Revista Cubana de plantas medicinales**, Cuba, v. 19, n. 4, p. 293-309, 2014.

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.

VENTUROLI, F.; FELFILI, J. M.; FAGG, C. W. Avaliação temporal da regeneração natural em uma floresta estacional semidecídua secundária, em Pirenópolis, Goiás. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 35, n. 3, p. 473-483, 2011.

VOLPATO, G. H. et al. O papel ecológico das aves dispersoras de sementes na restauração ecológica. In: MARTINS, S. V. (Ed.). **Restauração ecológica de ecossistemas degradados**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2012. cap. 6, p. 191-211.

WALKER, B. H. Rangeland ecology: understanding and managing change. **Ambio**, Oslo, v. 22, n. 3, p. 80-87, 1993.

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, n. 3, p. 391-403, 1999.

WRIGHT, S. J.; MULLER-LANDAU, H. C. The Future of Tropical Forest Species1. **Biotropica**, Estados Unidos da América, v. 38, n. 3, p. 287-301, 2006.

ZHOURI, A.; BARBOSA, R. S.; ANAYA, F. C. Processos socioambientais nas matas secas do norte de Minas Gerais: políticas de conservação e os povos do lugar. **MGBiota**, Belo Horizonte, v. 1, n. 2, p. 14-27, 2008.