REGENERAÇÃO NATURAL DE UMA ÁREA DE CAATINGA NO SERTÃO PERNAMBUCANO, NORDESTE DO BRASIL

Francisco Tarcisio Alves Junior[1], Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira[2], José Antônio Aleixo da Silva[3], Luiz Carlos Marangon[4], German Hugo Guttierez Cespedes[5]

(recebido: 3 de fevereiro de 2011; aceito: 25 de janeiro de 2013)

RESUMO: Objetivou-se analisar a estrutura da regeneração natural das espécies lenhosas de área de caatinga no município de Floresta-PE com importância madeireira, buscando com informação para o manejo florestal sustentado dessa formação. O inventário florestal foi realizado em uma área de cerca de 50 ha com vegetação de caatinga na fazenda Itapemirim (8°30´37" S e 37°59´07" W), município de Floresta-PE. Em 40 unidades amostrais de 5 x 5 m, foram mensurados os indivíduos em quatro classes de tamanho: classe 1 = 20 – 50 cm; classe 2 = 51 – 100 cm; classe 3 = 101 – 150 cm; classe 4 = maior que 151 cm e menores que 6 cm de CAP. Em 37 parcelas, havia indivíduos dentro do nível de inclusão e foram identificadas 15 espécies pertencentes a sete famílias botânicas, destacando-se Euphorbiaceae, Anacardiaceae e Fabaceae. O Índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') foi de 1,91 nats.ind.$^{-1}$, o Índice de uniformidade de Pielou (E) igual a de 0,71. A área apresentou densidade estimada de 2.080 ind. ha^{-1}. A distribuição espacial evidenciou as características da maioria das espécies, de ocorrerem agrupadas ou com tendência ao agrupamento. As espécies *Bauhinia cheilanta* e *Poincianella bracteosa* apresentaram maiores valores de densidade, além de estarem presentes em todas as classes de regeneração natural, constituindo indícios de que essas espécies apresentam potencial de se estabelecerem no local e serem as possíveis espécies dominantes quando chegarem à fase adulta.

Palavras-chave: Diversidade, distribuição especial, manejo florestal.

NATURAL REGENERATION OF AN AREA OF CAATINGA VEGETATION IN PERNAMBUCO STATE, NORTHEASTERN BRAZIL

ABSTRACT: *This study aimed to analyze the structure of natural regeneration of economically important woody species of Caatinga in the municipality of Floresta-PE, assisting with information for sustainable forest management of the forest physiognomy. The forest inventory was conducted in an area of about 50 ha of savanna vegetation (8°30'37" S and 37°59'07" W), municipality of Floresta-PE. With 40 sampling units of 5 x 5 m, were measured the subjects into four classes: class 1 = 20 - 50 cm, class 2 = 51 - 100 cm, class 3 = 101-150 cm, class 4 = greater than 151 cm and less than 6 cm in circumference of the base height. In only 37 plots had individuals in the level of inclusion and were identified 15 species belonging to seven botanical families, especially Euphorbiaceae, Fabaceae and Anacardiaceae. The diversity of Shannon-Weaver index (H ') was 1.91 nats.ind.-1, the uniformity of Pielou index (E) equals 0.71. The area presented estimated density of 2,080 ind. ha^{-1}. The spatial distribution showed that the characteristics of most species occur in group or with a tendency to grouping. The species Bauhinia cheilanta and Poincianella bracteosa showed higher density values and were present in all classes of natural regeneration, providing evidence that they have potential to establish themselves on the area and possibly will be the dominant species after reaching adulthood.*

Key words: Diversity, distribution special, forest management.

1 INTRODUÇÃO

Cobrindo 55% dos 1.548.672 km^2 da área da região Nordeste do Brasil, na porção semiárida (RODAL et al., 2002), a caatinga é a vegetação predominante (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2005), está compreendida entre os paralelos de 2º 54' S a 17º 21' S e envolve áreas dos Estados do Ceará, do Rio Grande do Norte, da Paraíba, de Pernambuco, de Alagoas, de Sergipe, do Piauí, da Bahia e de Minas Gerais (ANDRADE et al., 2005). Atualmente, ainda quase 40% da área original são recobertas de

[1]Engenheiro de Produção, Doutor em Ciências Florestais – Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE – Rua Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos – 52.171-900 – Recife, PE, Brasil – tarcisioalvesjr@yahoo.com.br

[2]Engenheiro Florestal, Professor Doutor em Ciência Florestal – Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE – Departamento de Ciência Florestal – Rua Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos – 52.171-900 – Recife, PE, Brasil – rinaldo@dcfl.ufrpe.br

[3]Engenheiro Agrônomo, Professor Doutor em Biometria e Manejo Florestal – Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE – Departamento de Ciência Florestal – Rua Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos – 52.171-900 – Recife, PE, Brasil – jaaleixo@uol.com.br

[4]Engenheiro Florestal, Professor Doutor em Ecologia e Recursos Naturais – Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE – Departamento de Ciência Florestal – Rua Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos – 52.171-900 – Recife, PE, Brasil – marangon@dcfl.ufrpe.br

[5]Engenheiro Florestal, Pesquisador Mestre em Genética – Empresa Agroindustrial Excelsior S.A./Agrimex – Engenho Itapicirica – 55.900-000 – Goiana, PE, Brasil – germanguitierrez@joaosantos.com.br

vegetação nativa (SILVA; SAMPAIO, 2008). As ameaças à conservação da caatinga devem-se à prática de atividades como contínuos desmatamentos para estabelecer pastagens e utilização de técnicas de irrigação inadequadas; essas práticas intensificam a desertificação; o assoreamento dos rios e aceleram ainda mais o desgaste do solo (LEAL et al., 2005). Esse tipo de exploração em um ambiente pouco conhecido e complexo poderá levar o mesmo a um processo irreversível de degradação (SANTANA; SOUTO, 2006).

No Nordeste, o setor florestal gera cerca de 170 mil empregos diretos e 500 mil indiretos, além de contribuir com 15% da renda global dos produtores, destaca-se também pela produção de lenha, uma vez que 35% do seu parque industrial têm a lenha como fonte de energia primária, além de atender à 70% da demanda energética dos domicílios da região (CAMPELLO et al., 2000).

Sá, Riché e Fotius (2003) indicaram a área denominada de carvoejamento, abrangendo os municípios de Arcoverde, Buique, Tupanatinga, Calumbi, Flores, Betânia, Serra Talhada, Ibimirim, Floresta, Sertânia e Custódia, onde existe inadequada exploração da vegetação da nativa, e deve ser considerada como das áreas prioritária para conservação da caatinga.

Vários estudos de inventários fitossociológicos e florísticos foram realizados nos últimos anos em áreas de caatinga, tendo fornecido importantes informações sobre o número de indivíduos por hectare, a área basal ocupada e riqueza florística. No entanto, existe uma escassez de estudos sobre regeneração natural na vegetação caatinga em Pernambuco. Além disso, tais conhecimentos são essenciais para a elaboração e aplicação correta dos planos de manejo e tratamentos silviculturais permitindo uma exploração racional dessa vegetação.

Diante do exposto, objetivou-se analisar a estrutura da regeneração natural das espécies lenhosas em área de caatinga no município de Floresta-PE com importância madeireira, fornecendo informação para o manejo florestal sustentado dessa formação.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O inventário florestal foi realizado em uma área de 50 ha com vegetação de caatinga na fazenda Itapemirim (8°30´37" S e 37°59´07" W), localizada a 70 km da sede do município de Floresta-PE.

O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo BSh, semiárido quente, apresentando precipitação média anual de aproximadamente 503 mm, com período chuvoso de dezembro a abril e temperatura média anual de 26,1 ºC (Figura 1).

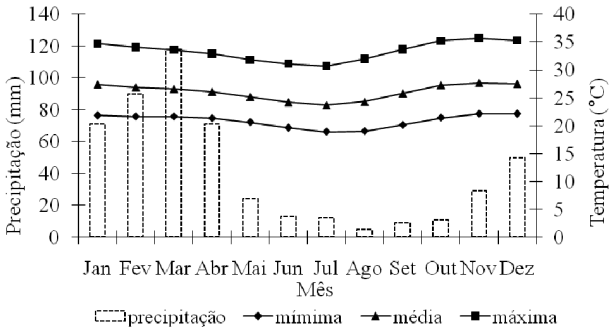

Figura 1 – Médias dos últimos 30 anos da temperatura e precipitação, de janeiro a dezembro, do município de Floresta - PE.

Figure 1 – *Averages for the last 30 years of temperature and precipitation from January to December of the municipality of Floresta, Pernambuco state, Brazil.*

Fonte: elaborado a partir de dados do Instituto de Tecnologia de Pernambuco - ITEP (2010)

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

Foram amostradas 40 parcelas geoferenciadas com dimensões de 5 x 5 m cada, para os levantamentos dos indivíduos. As parcelas foram demarcadas a partir de 50 m da borda da vegetação e distanciadas por 80 m entre si. Em cada parcela, foram mensurados os indivíduos em estágio de regeneração classificados em quatro classes de tamanho: classe 1 = 20 – 50 cm; classe 2 = 51 – 100 cm; classe 3 = 101 – 150 cm; classe 4 = maior que 151 cm de altura e menores que 6 cm de CAP (COMITÊ TÉCNICO CIENTÍFICO DA REDE DE MANEJO FLORESTAL DA CAATINGA, 2005).

Os indivíduos foram identificados no local pelo o nome vulgar, coletando-se material botânico para posterior identificação, no herbário Sérgio Tavares do Departamento de Ciência Florestal da UFRPE. A sinonímia e a grafia foram realizadas mediante consulta a Forzza et al. (2010), sendo o sistema de classificação adotado o Angiosperm Phylogeny Group - APG (2003).

A Regeneração Natural Total (RNT) foi calculada somando-se as regenerações de cada uma das quatro classes, e dividindo pela quantidade de classe, para obter-se a porcentagem (MUELLER-DOMBOIS; ELLEMBERG, 1974). Para estimar a diversidade florística, foram

utilizados os índices diversidade de Shannon-Wiener (H`), Equabilidade de Pielou (J), a Dominância de Simpson (C) e o Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM), descritos em Brower e Zarr (1984) e Magurran (1988).

Para verificar o padrão de distribuição espacial das espécies na área, utilizou-se o Índice de Agregação de McGuinnes - IGA (MCGUINNES, 1934). Os dados foram processados com o auxilio do software Mata Nativa (MATA..., 2006).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 40 unidades amostrais, em 37 haviam indivíduos dentro do nível de inclusão no levantamento dos regenerantes. Foram identificadas 15 espécies pertencentes a sete famílias botânicas (Tabela 1). Com esses resultados calculou-se o Índice de diversidade de Shannon-Weaver (H'), que foi de 1,91 nats.ind.$^{-1}$, o Índice de uniformidade de Pielou (*E*), com valor de 0,705. Para Índice de dominância de Simpson (D) o valor foi 0,771 e o Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM) igual a 0,072.

Comparado ao levantamento das espécies adultas, na mesma área realizado por Alves Júnior (2010), as espécies *Varronia leucocephala* (Moric.) J.S.Mill., *Cynophalla flexuosa* (L.) J.Presl, *Neocalyptrocalyx longifolium* (Mart.) Cornejo & Iltis, *Erytroxylum* sp., *Cnidosculus bahianus* (Ule) Pax & K. Hoffm., *Croton blanchetianus* Baill., *Manihot glaziovii* Muell. Arg., *Sapium lanceolatum* Huber, *Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke, *Erythrostemon calycina* (Benth.) L.P.Queiroz e *Ziziphus joazeiro* Mart. não apresentaram indivíduos regenerantes. A maioria dessas espécies demonstraram baixa densidade de indivíduos por hectare, o que pode ter dificultado sua inclusão na amostragem da regeneração. A regeneração natural de espécies arbóreas em uma comunidade florestal depende da produção de sementes, do estabelecimento das plântulas, da sobrevivência das mudas e do recrutamento (YADAVAND; GUPTA, 2009). Para Padilla e Pugnare (2012), a regeneração natural nos ambientes semiáridos geralmente é lenta, pois depende principalmente da precipitação, da dispersão das sementes, da existência de um banco de sementes viáveis no solo e da rebrota de tocos e raízes.

As famílias Euphorbiaceae, Anacardiaceae e Fabaceae corresponderam com a maioria das espécies da área. Essas famílias também se apresentaram como as de maior número de espécies em outros estudos sobre regeneração natural (ANDRADE et al., 2007; PEREIRA et al., 2001).

Tabela 1 – Florística da regeneração natural, em uma área de caatinga, Floresta-PE.

Table 1 – *Floristic of natural regeneration of an area of caatinga, Floresta, Pernambuco state, Brazil.*

Família	Espécie	Nome local
Anacardiaceae	*Myracrodruon urundeuva* Allemão	aroeira
	Schinopsis brasiliensis Engl.	baraúna
	Spondias tuberosa Arruda	umbuzeiro
Apocynaceae	*Aspidosperma pyrifolium* Mart.	pereiro
Burseraceae	*Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B. Gillett	imburana de cambão
Combretaceae	*Thiloa glaucocarpa* (Mart.) Eichl.	sipaúba
Euphorbiaceae	*Cnidoscolus phyllacanthus* (Müll. Arg.) Pax & L. Hoffm.	faveleira
	Croton rhamnifolius Willd.	quebra faca
	Jatropha mollissima (Pohl) Baill.	pinhão bravo
Fabaceae	*Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (Griseb.) Altschul	angico
	Bauhinia cheilanta (Bong). Steud.	mororó
	Mimosa ophthalmocentra Mart. ex Benth.	jurema de embira
	Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir.	jurema preta
	Poincianella bracteosa (Tul.) L.P.Queiroz	catingueira
Olacaceae	*Ximenia americana* L.	ameixa

Fabricante e Andrade (2008), trabalhando com indivíduos regenerantes na caatinga, no Seridó paraibano encontraram 15 espécies e sete famílias botânicas. Alves et al. (2010), pesquisando regeneração natural em uma área de caatinga em Pombal-PB sob pastejo de bovinos no período seco, identificaram 13 espécies e sete famílias botânicas. Em uma área com três níveis de perturbação, no agreste paraibano, foram encontradas 17 famílias e 26 espécies regenerantes (PEREIRA et al., 2001). Andrade et al. (2007), estudando campos abandonados de sisal (*Agave sisalana* Perrine ex Engelm.) na Paraíba, a aproximadamente 30 anos, levantou 16 famílias botânicas e 31 espécies.

As espécies que apresentaram maior destaque por classe foram: *Bauhinia cheilanta*, *Poincianella bracteosa* e *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* com 70% da Regeneração Natural da Classe 1 (RNC1) e Densidade Relativa (DR) de 78,72% da classe I; *Bauhinia cheilanta*, *Poincianella bracteosa* e *Jatropha mollissima* com 73,50% da RNC2 e DR de 78,72% da classe II; *Bauhinia cheilanta* e *Poincianella bracteosa* com 77,78% da RNC3 e DR de 80,56% da classe III; e *Bauhinia cheilanta*, *Poincianella bracteosa* e *Croton rhamnifolius* com 72,12% da RNC4 e DR de 75,00% da classe IV (Tabela 2).

A espécie *Mimosa tenuiflora* apresentou indivíduos apenas na primeira classe de tamanho, para *Spondias tuberosa* e *Commiphora leptophloeos* foi amostrado um único indivíduo na classe II e III, respectivamente, e *Myracrodrun urundeuva e Schinopsis brasiliensis* apenas apresentaram indivíduos na classe de maior tamanho. Esse comportamento, demonstra indícios de que algumas espécies da caatinga não dispõem de recrutamentos contínuos.

A distribuição espacial da maioria das espécies, indica tendência ao agrupamento (Tabela 3). Martins et al. (2003) comentaram ser comum a ocorrência dessa distribuição em florestas tropicais, onde espécies mais abundantes surgem agrupadas ou com tendência ao agrupamento. No entanto, deve-se analisar com cautela a classificação das espécies que apresentam poucos indivíduos no inventário.

A área apresentou densidade estimada de 2.080 ind. ha^{-1}. Alves et al. (2010) estimaram densidade absoluta de 4.272 ind. ha^{-1}, em uma área dominada por *Croton blanchetianus*.

Tabela 2 – Classes de regeneração natural em uma área de caatinga, Floresta-PE. Em que: N – número de indivíduos; RNC(i) – regeneração natural na classe i; RNT – regeneração natural total, em porcentagem.

Table 2 – *Classes of natural regeneration of an area of caatinga, Floresta, Pernambuco state, Brazil. Where: N - number of individuals; RNC(i) - natural regeneration in class i; RNT - total natural regeneration, in percentage.*

Espécie	N	RNC1	RNC2	RNC3	RNC4	RNT (%)
Bauhinia cheilanta	82	32,62	39,30	42,36	31,92	36,55
Poincianella bracteosa	49	22,81	25,17	35,42	22,79	26,55
Anadenanthera colubrina	17	14,48	8,19	0,00	3,17	6,46
Jatropha mollissima	7	7,68	9,03	3,47	1,59	5,44
Croton rhamnifolius	15	0,00	0,00	3,47	17,40	5,22
Aspidosperma pyrifolium	8	5,97	7,11	3,47	1,59	4,53
Thiloa glaucocarpa	8	3,84	5,18	4,86	3,17	4,26
Mimosa ophthalmocentra	5	3,84	0,00	0,00	5,38	2,31
Ximenia americana	3	0,00	3,01	3,47	1,59	2,02
Cnidoscolus phyllacanthus	3	3,84	0,00	0,00	2,21	1,51
Myracrodrun urundeuva	5	0,00	0,00	0,00	6,01	1,50
Mimosa tenuiflora	2	4,91	0,00	0,00	0,00	1,23
Commiphora leptophloeos	1	0,00	0,00	3,47	0,00	0,87
Schinopsis brasiliensis	2	0,00	0,00	0,00	3,17	0,79
Spondias tuberosa	1	0,00	3,01	0,00	0,00	0,75
Total	208	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabela 3 – Distribuição espacial das espécies amostradas na regeneração natural de uma área de caatinga, Floresta-PE. Em que: N: número de indivíduos; IGA: Índice de Agregação de McGuinnes.

Table 3 – *Spatial distribution of the species in natural regeneration of an area of caatinga, Floresta, Pernambuco state, Brazil. Where: N: number of individuals; IGA: Aggregation McGuinness Index.*

Espécies	N	Padrão - IGA
Anadenanthera colubrina	17	agregado
Aspidosperma pyrifolium	8	tende ao agrupamento
Bauhinia cheilanta	82	agregado
Cnidoscolus phyllacanthus	3	tende ao agrupamento
Commiphora leptophloeos	1	uniforme
Croton rhamnifolius	15	tende ao agrupamento
Jatropha mollissima	7	tende ao agrupamento
Mimosa ophthalmocentra	5	tende ao agrupamento
Mimosa tenuiflora	2	tende ao agrupamento
Myracrodrun urundeuva	5	tende ao agrupamento
Poincianella bracteosa	50	tende ao agrupamento
Schinopsis brasiliensis	2	uniforme
Spondias tuberosa	1	uniforme
Thiloa glaucocarpa	8	agregado
Ximenia americana	3	agregado

Fabricante e Andrade (2008), no município de Santa Luzia no Seridó, estimaram 2.823 ind.ha^{-1}. Pereira et al. (2001), pesquisando no município de Areias, no agreste do estado da Paraíba, identificaram 6.750, 5.500 e 5.100 ind.ha^{-1} para os ambientes I, II e III, respectivamente, com níveis de perturbação crescentes.

Analisando as densidades das espécies distribuídas nas classes de altura, os indivíduos apresentaram uma distribuição semelhante nas duas classe de altura inicial e um aumento na classe IV (Figura 2). A menor quantidade no número de indivíduos das menores classes pode ser explicada pelo fato de ser mais suscetível a mortalidade e ao ingresso, quando a variação no número de indivíduos das classes maiores ocorre pelo o fato de os indivíduos mudarem de classe.

Sampaio et al. (1998), pesquisando uma área de caatinga em Serra talhada, após corte e queima, verificou que a espécie *Croton blanchetianus* sobressaiu entre as demais espécies no local. O mesmo ocorrendo em uma área de caatinga antropizada, exploração de madeira e retirada

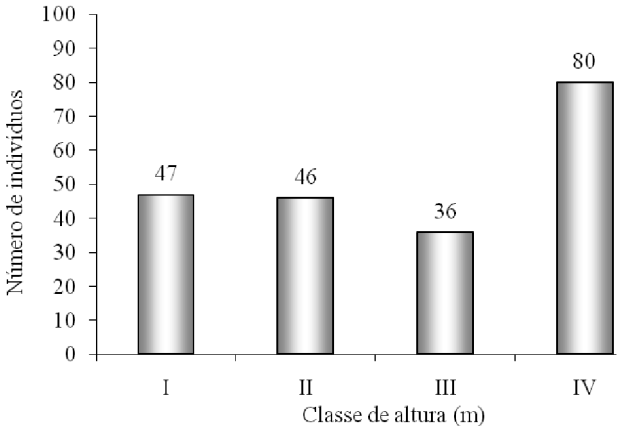

Figura 2 – Número de indivíduos amostrados por classe de altura da regeneração natural em uma área de caatinga, Floresta-PE. Em que: classe I = 20 – 50 cm; classe II = 51 – 100 cm; classe III = 101 – 150 cm; classe IV = maior que 151 cm e menores que 6 cm de circunferência a altura do peito (CAP).

Figure 2 – *Number of individuals sampled by size class of natural regeneration in an area of caatinga, Floresta, Pernambuco state, Brazil. Where: class 1 = 20 - 50 cm, class 2 = 51 - 100 cm, class 3 = 101-150 cm, class 4 = greater than 151 cm and less than 6 cm in circumference of the breast height.*

do estrato inferior formado por *Bromelia laciniosa* Mart. ex Shult. (macambira) foi totalmente eliminado para ser fornecido ao gado (PEREIRA et al., 2001).

4 CONCLUSÕES

Algumas espécies do estrato adulto não apresentaram indivíduos regenerantes e necessitam de um melhor acompanhamento silvicultural, quando submetidas à exploração florestal.

Considerando todas as classes de regeneração, as espécies *Bauhinia cheilanta* e *Poincianella bracteosa*, apresentaram maiores valores de densidade, além de estarem presentes em todas as classes de regenerarão natural, constituindo indícios de que essas espécies apresentam potencial de se estabelecerem no local e serem as possíveis espécies dominantes quando chegarem à fase adulta.

5 REFERÊNCIAS

ALVES, L. S. et al. Regeneração natural em uma área de caatinga situada no município de Pombal-PB, Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 5, n. 2, p. 152-168, 2010.

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

ANDRADE, L. A. et al. Análise da cobertura de duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, estado da Paraíba. **Cerne**, Lavras, v. 11, n. 3, p. 253-260, 2005.

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

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 141, n. 4, p. 399-436, 2003.

BROWER, J. E.; ZARR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology**. 2nd ed. Iowa: W. C. Brown, 1984. 226 p.

CAMPELLO, F. C. B. et al. **Avaliação dos recursos florestais da área de proteção ambiental Chapada do Araripe**. Crato: MMA, 2000. 68 p.

COMITÊ TÉCNICO CIENTÍFICO DA REDE DE MANEJO FLORESTAL DA CAATINGA. **Rede de manejo florestal da Caatinga:** protocolo de medições de parcelas permanentes/ Comitê Técnico Científico. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2005. 21 p.

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.

FORZZA, R. C. et al. **Lista de espécies da flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/>. Acesso em: 11 out. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapas de biomas e vegetação**. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 2 nov. 2008.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO. **Climatologia**. Disponível em: <http://www.itep.br/LAMEPE.asp>. Acesso em: 25 out. 2010.

LEAL, I. R. et al. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 139-146, 2005.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton: Princeton University, 1988. 192 p.

MARTINS, S. S. et al. Efeito da exploração florestal seletiva em uma floresta estacional semidecidual. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 1, p. 65-70, jan./fev. 2003.

MATA nativa 2: manual do usuário. Viçosa, MG: CIENTEC, 2006. 295 p.

MCGUINNES, W. G. The relationship between frequency index and abundance as applied to plant populations in a semi-arid region. **Ecology**, Durham, v. 16, p. 263-282, 1934.

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

PADILLA, F. M.; PUGNAIRE, F. I. **Sucesión y restauración em ambientes semiáridos**. Disponível em: <http//www.aeet.org/ecossistemas>. Acesso em: 14 jun. 2012.

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

RODAL, M. J. N. et al. A vegetação do bioma Caatinga. In: SAMPAIO, E. V. S. B. et al. (Org.). **Vegetação e flora da caatinga**. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2002. p. 11-24.

SÁ, I. B.; RICHÉ, G. R.; FOTIUS, G. A. Fatores abióticos: áreas e ações prioritárias para conservação da caatinga. In: SILVA, J. M. C. et al. (Org.). **Biodiversidade da caatinga:** e ações prioritárias para conservação. Brasília: MMA, 2003. p. 37-44.

SAMPAIO, E. V. S. B. et al. Regeneração da vegetação de caatinga após corte e queima, em Serra Talhada, PE. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 33, n. 5, p. 621-632, maio 1998.

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

SILVA, G. C.; SAMPAIO, E. V. S. B. Biomassas de partes aéreas em plantas da caatinga. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 567-575, maio/jun. 2008.

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.

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