

**SHIRLEY DE OLIVEIRA SILVA**

**ESTUDO DE DUAS ÁREAS DE VEGETAÇÃO DA CAATINGA COM  
DIFERENTES HISTÓRICOS DE USO NO AGRESTE PERNAMBUCANO**

**Recife – PE  
Fevereiro/2009**

**SHIRLEY DE OLIVEIRA SILVA**

**ESTUDO DE DUAS ÁREAS DE VEGETAÇÃO CAATINGA DA COM  
DIFERENTES HISTÓRICOS DE USO NO AGRESTE PERNAMBUCANO**

Dissertação submetida à Coordenação do  
Programa de Pós-Graduação em Ciências  
Florestais para obtenção de Título de Mestre.  
Área de Concentração: Manejo Florestal.

**ORIENTADOR:**

Prof. Dr. Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira

**CO-ORIENTADORES:**

Prof. Ph.D. José Antônio Aleixo da Silva

Prof. Ph.D. Mário de Andrade Lira

**Recife – PE**

**Fevereiro/2009**

FICHA CATALOGRÁFICA

S586e Silva, Shirley de Oliveira  
Estudo de duas áreas de vegetação da caatinga com diferentes históricos de uso no Agreste Pernambucano / Shirley de Oliveira Silva. -- 2008.  
83 f. : il.

Orientador : Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira  
Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento em Ciências Florestais.

Inclui apêndice e bibliografia.

CDD 581.909 54

1. Caatinga
  2. São Bento do Uma (PE)
  3. Semi - árido
  4. Fitossociologia
- I. Ferreira, Rinaldo Luiz Caraciolo  
II. Título

**SHIRLEY DE OLIVEIRA SILVA**

**ESTUDO DE DUAS ÁREAS DE VEGETAÇÃO DA CAATINGA COM DIFERENTES  
HISTÓRICOS DE USO NO AGRESTE PERNAMBUCANO**

APROVADA em 18 / 02 / 2009

Banca Examinadora:

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Jesus Nogueira Rodal – UFRPE

---

Prof. Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque – UFRPE

---

Prof. Dr. Leonaldo Alves de Andrade – UFPB

---

Prof. Dr. Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira  
ORIENTADOR:

Recife – PE  
Fevereiro/ 2009

*"Você não sabe o quanto eu caminhei  
Prá chegar até aqui, percorri milhas e milhas... antes de dormir  
Eu nem cochilei... os mais belos montes escalei  
Nas noites escuras, de frio chorei..."*

Toni Garrido

*"Os dias prósperos não vêm por acaso; nascem de  
muita fadiga e persistência..."*

Henry Ford

Á minha mãe Natália de Oliveira, guerreira, heroína, semeadora da paz e da esperança e exemplo.

Á minha Tia Nêga, carinhosa e bondosa e grande incentivadora dos meus estudos.

A vocês, meu carinho e eterna gratidão.

DEDICO

Aos meus numerosos irmãos: Rômulo, Ana Paula, Bárbara, Tânia, Sandra Cheila Roberto e Humberto (*in memoriam*) carinhosos e incentivadores sempre.

As minhas amigas, Adriana Cardozo e Suzana Marcedo, fidelíssima e grande companheira.

O meu guia espiritual João Baiano.

OFEREÇO

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a DEUS, simplesmente por tudo! Por está ao meu lado em todos os momentos. Obrigado, pela coragem que me deu para enfrentar dos os obstáculos que surgiu durante essa etapa de aprendizado profissional chamado "Pós-graduação.

A Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, por ter me preparado para entrar na no Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais na Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), pelo incentivo financeiro por meio do concedimento da bolsa científica.

A Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira, pela confiança profissional depositada em mim para executar um projeto de grande magnitude, mesmo eu não sendo uma engenheira florestal, pelo apoio financeiro, orientação, ensinamentos, paciência, respeito, amizade e profissionalismo.

Ao meu amigo Francisco Tarcísio Alves Junior, pelo carinho, companheirismo, pelos momentos de descontração, paciência, ensinamentos, consideração, incentivo, parceria, afeto e pela dedicação em todas as fases desse trabalho e por ser uma pessoal especial pra mim.

Aos meus conselheiros, Antônio Aleixo da Silva e Mário de Andrade Lira pelo apoio intelectual.

A Maria Ângela pela identificação botânica das espécies e pelo carinho durante essa caminhada.

Aos estagiários: Edson, Tagory, Cybelle e Gabriel por todos os trabalhos de campo, companheirismo, humildade, lealdade, respeito e momentos de descontração.

A equipe de trabalho da Estação Experimental de São Bento do Una do IPA, Glécio Gildo Carneiro (*in memorian*), Clécio Florêncio de Queiroz e Rômulo Severino Moraes dos Santos.

A amizade conquistada durante essa etapa de: Ana Clara (por está em todos os momentos, carinho e fidelidade), Joelmir (pela confiança, lealdade e companheirismo) Josimar (pelos momentos de descontração, afeto e carinho) e Aérica (pela fidelidade, carinho e companheirismo).

A Felizarda e George pelo o incentivo para entrar no mestrado na UFRPE.

O meu muito obrigado á todas que contribuíram com esse trabalho.

## **BIOGRAFIA DO AUTOR**

Shirley de Oliveira Silva, nascida na cidade de Vitória da Conquista, Bahia, concluiu no primeiro grau na Escola Estadual Aníbal Melo na cidade de Medina-MG, terminou seus estudos de segundo grau no colégio interno HAGROGEMITO, no município de Araçuaí no Vale do Jequitinhonha-MG.

Ingressou no curso de Engenharia Agrônômica, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, no ano 2001 e concluiu em agosto de 2006.

Em março de 2007, iniciou o curso de Pós-Graduação em Ciências Florestais, na área de concentração manejo florestal, concluindo em fevereiro de 2009.

## SUMÁRIO

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	<b>iv</b>
<b>BIOGRAFIA DO AUTOR</b> .....	<b>vi</b>
<b>LISTA DE FIGURAS - CAPÍTULO 1</b> .....	<b>ix</b>
<b>LISTA DE FIGURAS - CAPÍTULO 2</b> .....	<b>ix</b>
<b>LISTA DE TABELAS - CAPÍTULO 1</b> .....	<b>x</b>
<b>LISTA DE TABELAS - CAPÍTULO 2</b> .....	<b>x</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xii</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>01</b>
<b>2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>06</b>
<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>TÍTULO: INFLUÊNCIA DA HISTÓRIA DE USO NA VEGETAÇÃO LENHOSA DO SEMI-ÁRIDO DO NORDESTE DO BRASIL</b> .....	<b>12</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>13</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>15</b>
<b>2.1. Caracterização da área</b> .....	<b>15</b>
<b>2.2. Coleta de dados da estrutura da vegetação</b> .....	<b>16</b>
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>17</b>
<b>4. AGRADECIMENTOS</b> .....	<b>24</b>
<b>5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>23</b>
<b>CAPÍTULO 2</b>	
<b>TÍTULO: REGENERAÇÃO NATURAL EM DUAS ÁREAS DE CAATINGA COM DIFERENTES HISTÓRICOS DE USO NO AGRESTE PERNAMBUCANO</b> .....	<b>31</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>32</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>33</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>33</b>

<b>2.</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>35</b>
2.1.	Caracterização da área .....	35
2.2.	Coleta de dados da estrutura da vegetação .....	35
<b>3.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>36</b>
<b>4.</b>	<b>AGRADECIMENTOS .....</b>	<b>39</b>
<b>5.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>39</b>

<b>LISTA DE FIGURAS</b>		
<b>CAPÍTULO I</b>		<b>PÁGINAS</b>
<b>Figura 1:</b> Precipitação pluviométrica e temperaturas máxima, média e mínima mensal do período de abril/2007 a junho/2008. São Bento do Una, Pernambuco, Brasil.....		27
<b>Figura 2:</b> Análise da suficiência amostral para as Áreas I e II de caatinga, Estação Experimental do IPA, São Bento do Una-PE.....		27
<b>Figura 3:</b> Distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados nas Áreas I e II de caatinga arbóreo-arbustiva na Estação Experimental do IPA, São Bento do Una- PE.....		28
<b>Figura 4:</b> Distribuição dos indivíduos amostrados em estratos nas Áreas I e II de caatinga arbóreo-arbustiva na Estação Experimental do IPA, São Bento do Una- PE.....		28
<b>CAPÍTULO II</b>		<b>PÁGINAS</b>
<b>Figura 1 –</b> Precipitação pluviométrica e temperaturas máxima, média e mínima mensal do período de abril/2007 a junho/2008. São Bento do Una, Pernambuco, Brasil.....		42
<b>Figura 2.</b> Distribuição da densidade por classe de tamanho da regeneração natural, em uma área de caatinga nas Áreas I e II, São Bento do Una, PE. Onde: Classe I: $1,10 \leq 2,00$ m; Classe II: $2,10 \leq 3,00$ m e Classe III: $> 3,00$ m .....		46

## LISTA DE TABELAS

<b>CAPÍTULO I</b>		<b>PÁGINAS</b>
<b>Tabela 1:</b> Listagem florística das duas áreas estudadas de Caatinga, em ordem alfabética por família, São Bento do Una, PE.....		29
<b>Tabela 2:</b> Comparação do Índice de Diversidade de Shannon-Weaner (H') encontrado neste estudo e outras pesquisas na caatinga.....		29
<b>Tabela 3:</b> Parâmetros fitossociológicos, das espécies amostradas em duas áreas de Caatinga em São Bento do Una, PE. Onde: N = nº de indivíduos; DR = Densidade Relativa (%); FR = Frequência Relativa (%); DoR = Dominância Relativa (%); VI = Índice de valor de Importância		30
 <b>CAPÍTULO II</b>		 <b>PÁGINAS</b>
<b>Tabela 1.</b> Listagem florística das Áreas I e II de vegetação caatinga, em ordem alfabética por família, São Bento do Una, PE.....		42
<b>Tabela 2.</b> Análise de Regeneração Natural da vegetação caatinga (Área I), onde: CTA= Classe de Tamanho Absoluta; DR= Densidade Relativa; FR= Frequência Relativa; CTR= Classe de Tamanho da Regeneração, São Bento do Una-PE.....		44
<b>Tabela 3.</b> Análise de Regeneração Natural da vegetação caatinga (Área II), onde: CTA= Classe de Tamanho Absoluta; DR= Densidade Relativa; FR= Frequência Relativa; CTR= Classe de Tamanho da Regeneração, São Bento do Una-PE.....		45

SILVA, SHIRLEY DE OLIVEIRA. Estudo de duas áreas de vegetação caatinga com diferentes históricos de uso no Agreste Pernambucano. 2009. Orientador: Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira. Co-orientadores: José Antônio Aleixo da Silva e Mario de Andrade Lira.

## RESUMO

O Bioma caatinga tem um grande papel estratégico na conservação da biodiversidade da flora e da fauna, estudá-lo constitui um dos maiores desafios do conhecimento científico brasileiro. O objetivo desse trabalho foi analisar duas áreas de vegetação caatinga com diferentes históricos de uso no município de São Bento do Una no Agreste pernambucano. A pesquisa foi realizada na Estação Experimental de São Bento do Una, em duas áreas: Área I de mata nativa, sem evidências históricas de eliminação total da vegetação para fins de cultivos agrícolas e Área II, possui na qual foi anteriormente ocupada com cultivo da palma forrageira e foi abandonada há cerca de 30 anos e que se encontra em estágio de sucessão secundária. Para coleta dos dados da vegetação adulta, foram utilizadas um total de 24 parcelas permanentes, de dimensões 20 X 20 m sendo 12 parcelas em cada área para realização das avaliações dos parâmetros estruturais e florísticos. No estudo de regeneração, em cada área amostral de 20 X 20 m foi implantada uma parcela no centro de dimensão de 5 X 5 m. Foram amostrados todos os indivíduos com circunferência a altura do peito (1,30 m de altura do solo)  $CAP \geq 6$  cm considerados adultos, e para os indivíduos regenerantes o nível de inclusão adotado foi a altura maior ou igual a um metro e  $CAP \leq 6$ . A altura foi estimada com o auxílio de uma régua numerada de 2 metros de altura. A flora arbustivo-arbórea das duas áreas foi representada por 39 espécies, 30 gêneros e 21 famílias. No total foram mensurados 2.913 indivíduos, sendo 1.853 na área I e 957 na área II. No levantamento estrutural dos indivíduos regenerantes das duas áreas foram identificadas 581 plantas pertencentes a 14 famílias botânicas, 26 gêneros e 30 espécies.

SILVA, SHIRLEY DE OLIVEIRA. Study of two areas of vegetation caatinga with different descriptions of use in "Agreste" (Wasteland) Pernambucano, Brazil. 2009 Adviser: Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira. Comittee: José Antônio Aleixo da Silva e Mario de Andrade Lira.

## **ABSTRACT**

The caatinga Bioma has a strategical importance, related to plants and animals biodiversity's conservation. Knowing it better constitutes one of the biggest challenges in the Brazilian scientific knowledge. This Paper objectives the analyzes of two areas of caatinga vegetation with different use descriptions in the Bento do Una city, Pernambuco's Wasteland. This research was done in the Experimental Station of Bento do Una, observing two areas: Area I, with native bush, without historical evidences of deforestation to serve agricultural goals. Area II which was previously fulfilled with palm forrageira plantation and was abandoned about 30 years ago and it is in the secondary succession. To collect data of the mature vegetation, had been used a total of 24 permanent parcels, measuring 20 X 20 m, being 12 parcels in each area for evaluations' accomplishment of the structural and floristic parameters. In the regeneration study, each sample area of 20 X 20 m was implanted a parcel in the center of 5 X 5 m. All the individuals with circumference equals to the height of chest (1,30 m height from ground)  $CAP \geq 6$  cm were considered adult, and for the recoverable individuals, adopted the level of inclusion height equal or higher one meter and  $CAP \leq 6$ . The height was esteem with the aid of a 2 meters numbered ruler. The arbustivo-arbórea plants of the two areas were represented by 39 species, 30 sorts and 21 families. In the total 2,913 individuals, being 1,853 in area I and 957 in the area had been measured II. In the structural survey of the recoverable individuals in this two areas, 14 botanical families had been identified to 581 pertaining plants, 26 sorts and 30 species.

## 1. INTRODUÇÃO

A origem da vegetação da Caatinga tem sido debatida ao longo de muitos anos, mas resultados de estudos foi sugerido que a Caatinga é parte de uma floresta tropical seca sazonal que ocupou grandes áreas da América do Sul em períodos mais secos e frios durante o Pleistoceno (PENNINGTON et al., 2004).

Por meio de análises de algumas definições e delimitações feitas acerca da Caatinga, Rodal e Sampaio (2002) sintetizaram o que poderiam ser características desse Bioma: uma vegetação que cobre uma área mais ou menos contínua, de clima quente e semi-árido; apresenta plantas com características relacionadas à deficiência hídrica – caducifólia, herbáceas anuais, suculência, acúleos e espinhos, predomínio arbustos e árvores de pequeno porte, cobertura contínua de copas; e flora com espécies endêmicas a esta área semi-árida.

Segundo Trovão et al. (2007), normalmente na região semi-árida brasileira, a vegetação está condicionada ao déficit hídrico relacionado à seca, em decorrência da irregularidade das chuvas; analisando-se este fator, percebe-se que não é apenas a precipitação que provoca o déficit hídrico, também, a associação a outros fatores edafo-climáticos característicos de cada região. Geralmente as espécies de caatinga apresentam adaptações morfológicas e/ou fisiológicas que possibilitam a sobrevivência em condições de seca (SILVA et al., 2004).

O estudo e a conservação da biodiversidade do Bioma Caatinga se constituem em um dos maiores desafios do conhecimento científico brasileiro, por diversos motivos: dentre os quais o fato da caatinga se restringir ao território nacional, outro é o fato de ser proporcionalmente a menos estudada e, também, a menos protegida, apenas 2% do seu território, sobretudo por continuar sendo vítima de um extenso

processo de alteração e deterioração ambiental provocado pelo uso insustentável dos seus recursos (LEAL et al., 2003).

Para Andrade et al. (2005) as alterações na caatinga tiveram início com o processo de colonização do Brasil, inicialmente como consequência da pecuária bovina, associada às práticas agrícolas rudimentares. Ao longo do tempo, novas de formas de uso da terra foram sendo adotadas, diversificação da agricultura e da pecuária, aumento da extração de madeira para a produção de carvão e a caça.

Outras ameaças à conservação da caatinga devem-se a prática de atividades como contínuos desmatamentos para criação de 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).

Conforme Costa et al. (2003) há vários séculos o homem vem usando essas áreas insustentavelmente, tais modificações na vegetação caatinga vem alterando a sua diversidade, composição e reduzindo sua abrangência. Este tipo de exploração em um ambiente pouco conhecido e complexo poderá levar o mesmo a um processo irreversível de degradação (SANTANA; SOUTO, 2006).

A exploração excessiva dos recursos naturais e com o alto nível de devastação da vegetação nativa vêm provocando impactos ambientais de grande magnitude, cujas consequências exigem intervenção imediata no sentido de amenizar os problemas daí decorrentes (PEREIRA et al., 2002).

Uma vez abandonada à exploração dessas áreas, tem início ao processo de regeneração natural, na qual quase sempre é interrompido por novas intervenções; assim, a vegetação da caatinga apresenta-se como um mosaico formado por variados estágios de crescimento, resultantes dos usos ali imputados (ANDRADE et

al., 2007). Este processo envolve a migração, extinção de espécies e alterações na sua abundância relativa e é um dos processos dinâmicos de maior expressão na vegetação, principalmente pela sua reação com a atividade exploratória do homem sobre o meio natural.

Segundo relataram Pereira et al. (2001), a exploração racional de qualquer ecossistema só pode ser planejada a partir do conhecimento de suas dinâmicas biológicas.

No que se refere ao componente arbóreo da vegetação, torna-se imperativo conhecer, por exemplo, como se dão os processos de regeneração natural diante das perturbações antrópicas. Tais conhecimentos constituem uma ferramenta básica para tomada de medidas que visem à aceleração e direcionamento do processo de sucessão secundária, seja para preservação ou produção comercial ou ainda para o estabelecimento de um manejo sustentável em longo prazo (SAMPAIO et al., 1998; RONDON NETO et al., 2000). Com isso as vegetações secundárias podem vir a servir como uso alternativo da terra, diminuindo a pressão de desmatamento sobre as florestas primárias e proporcionando renda adicional aos produtores agrícolas.

Para Rayol et al. (2006) nas florestas secundárias pode ser encontrada uma grande diversidade de produtos de elevada importância econômica e ecológica. Ainda de acordo com esse mesmo autor, o conhecimento da vegetação e as buscas de técnicas adequadas para o manejo podem contribuir para mudanças no quadro socioambiental de cada região.

A vegetação primitiva do Agreste Nordestino foi quase totalmente devastada e o solo foi intensamente ocupado pelas culturas agrícolas e pastagens (PEREIRA et al., 2002). Em Pernambuco, o agreste é formado por seis mesoregiões e é caracterizada por uma economia diversificada, com o cultivo de lavouras como

milho, feijão, mandioca entre outras, além da pecuária de leite e de corte (MONTEIRO et al., 2007).

Grande parte das áreas antes cultivadas foi abandonada e atualmente forma capoeira em diferentes estágios sucessionais constituindo importantes remanescentes para se estudar a vegetação secundária em áreas perturbadas na caatinga.

Para conhecer melhor a Caatinga e suas necessidades de conservação esforços importantes foram feitos Velloso et al. (2002). Contudo, para Tabarelli et al. (2000), 41% da caatinga ainda não foram amostrados e 80% da área estão sub-amostrados, mesmo assim, atualmente são conhecidas 932 espécies de plantas vasculares (GIULIETTI et al., 2004).

Apesar de ser a única grande região natural brasileira cujos limites estão inteiramente restritos ao território nacional, pouca atenção tem sido dada a sua conservação (SILVA et al., 2004).

Trabalhos científicos realizados da vegetação espinhosa da Caatinga, nos últimos dez anos, têm contribuído para consolidar as informações sobre a sua diversidade biológica e detectar lacunas nos conhecimentos em Pernambuco (RODAL et al., 1998; ALBUQUERQUE, ANDRADE, 2002; ALCOFORADO-FILHO et al., 2003; NASCIMENTO et al., 2003; ARAUJO et al., 2005; RODAL et al., 2005; GOMES et al., 2005; RODAL et al., 2008), na Paraíba (PEREIRA et al., 2001; PEREIRA et al., 2002; PEREIRA et al., 2003; ANDRADE et al., 2005; ANDRADE et al., 2007; BARBOSA et al., 2007; FABRICANTE, ANDRADE, 2008), Piauí (LEMOS, RODAL, 2002; LEMOS, 2003; LEMOS, 2004), Rio Grande do Norte (MARACAJÁ et al., 2003; AMORIM et al., 2005; QUEIROZ et al., 2006; CEZAR et al., 2007; FREITAS et al., 2007) e no norte de Minas Gerais (SANTOS et al., 2006).

Por outro lado, pouco ou quase nada se conhece sobre a vegetação caducifolia localizada nas áreas transicionais entre as zonas fisiográficas do Sertão e da Mata, a chamada zona do Agreste (ALCOFORADO-FILHO et al., 2003).

Diante da escassez de informações de estudos neste tipo de ambiente, abordando aspectos da regeneração da flora arbustivo-arborea na caatinga pernambucana e dos remanescentes que apresentam boas condições de conservação são fundamentais ao planejamento de uso e a exploração sustentada do referido bioma.

De modo geral, ainda há grandes lacunas de conhecimento no que se refere à vegetação caatinga, principalmente no Agreste pernambucano onde detém locais com vegetação sucessional em campos abandonados com culturas agrícolas e remanescentes de vegetação nativa, ideais para estudos com esta abordagem.

Portanto, os estudos fitossociológicos em áreas são importantes para o entendimento dos mecanismos de transformação da estrutura e da composição florística.

O objetivo desse trabalho foi analisar e estudar a influência da história do uso da vegetação lenhosa da Caatinga, em duas áreas no município de São Bento do Una no Agreste Pernambucano.

## 2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, U. P.; ANDRADE, L. H. C. Usos de recursos vegetais da caatinga: O caso do agreste de Pernambuco (Nordeste do Brasil). **Interciencia**, Caracas, v. 27, n. 7, p. 336-346, 2002.

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

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

ANDRADE, L.A.; PEREIRA, I.M.; LEITE, U.T.; BARBOSA, M.R.V. Análise da cobertura de duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, estado da Paraíba. **Cerne**. Lavras, v.11, n.3, p.253-262, 2005.

ANDRADE, L. A.; OLIVEIRA, F. X.; NEVES, C. M. L.; FELIX, L. P.; Análise da vegetação sucessional em campos abandonados no agreste paraibano. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. Recife, v.2, n.2, p.135-142, 2007.

ARAÚJO, F. S.; RODAL, M. J. N.; BARBOSA, M. R. V.; MARTINS, F. R. Repartição da flora lenhosa do domínio do bioma Caatinga. In: ARAÚJO, F. S.; RODAL, M. J. N.; BARBOSA, M. R. V. (Org.). **Análise das variações da biodiversidade do bioma com apoio de sensoriamento remoto e sistema de informações geográficas para suporte de estratégias regionais de conservação**. Fortaleza:, 2005. p. 16-35.

BARBOSA, M. R. V.; LIMA, I. B.; LIMA, J. R.; CUNHA, J. P.; AGRA, M. F.; THOMAS, W. W. Vegetação e flora no Cariri Paraibano. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p. 313-322, 2007.

CEZAR, A.F.; FRANCISCO-FILHO, F. A. S.; MESQUITA L. X.; COSTA Y. C. DA S. Flora da Serra do Mel RN na Vila Alagoas. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. Mossoró, v.1, n.2, p.100-112, 2006.

FABRICANTE; ANDRADE, Análise estrutural de um remanescente de caatinga no Seridó paraibano. **Oecologia Brasiliensis**. Rio de Janeiro, v.11, n 3, p.341-349, 2008.

FREITAS, R. A. C.; FRANCISCO-FILHO A. S.; MARACAJÁ, P. B.; EDIMAR-FILHO, T.D.; LIRA, J.F.B. Estudo florístico e fitosociológico do extrato arbustivo-arboreo de dois ambientes em Messias Targino divisa RN/PB. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. Mossoró, v.2, n.1, p.135-147, 2007.

GIULIETTI, A.M. 2004. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. In: J.M.C. SILVA, M. TABARELLI, M.T. FONSECA & L.V. LINS (orgs.). **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. p. 48-90. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

GOMES, A. P. S; RODAL, M. J. N.; MELO, A. L. Florística e fitogeografia da vegetação arbustiva subcaducifólia da Chapada de São José, Buíque, PE, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, São Paulo, v. 20, n. 1, p.37-48, 2006.

LEAL, I. R.; VICENTE, A.; TABARELLI, M. Herbivoria por caprinos na caatinga da região de Xingó: uma análise preliminar. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Org.). **Ecologia e conservação da caatinga**. 1 ed. Recife: Editora Universitária UFPE, 2003. v. 1, p. 695-715.

LEAL, I. R.; SILVA, J. M. C.da; TABARELLI, M.; LACHER J. R., T.E. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. **Megadiversidade**. Belo Horizonte, v. 1. n. 1, p.139-146, 2005.

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 Botânica. Brasília**. São Paulo, v. 16, n. 1, p 23-42, 2002.

LEMOS, J. R.; Fitofisionomia de um hectare de caatinga no Parque Nacional da Serra da Capivara, estado do Piai, Brasil. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. n.75 p.39-43, 2006.

LEMOS, J. R. Recursos medicinais de espécies da caatinga no Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí, Brasil. **Essentia**. Sobral, v. 5, n. 2, p. 41-50, 2004.

MARACAJÁ, P. B.; BATISTA, C. H. F. SOUSA, A. H.; VASCONCELOS, W. E. Levantamento florístico e fitossociológico do estrato arbustivo-arbóreo de dois ambientes na Vila Santa Catarina, Serra do Mel, RN. **Revista Biologia e Ciência da Terra**, Campina Grande, v. 3, n. 2, 2003.

MONTEIRO, A. A.; TAMANINI, R.; SILVA, L. C. C.; MATTOS, M. R.; MAGNANI, D. F.; D'OIDIO, L.; NERO, L. A.; BARROS, M. A. F.; PIRES, E. M. F.; PAQUEREAU, B. P. D.; BELOTI, V. Características da produção leiteira da região do agreste do estado de Pernambuco, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 4, p. 665-674, 2007

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

PENNINGTON, R.T.; LAVIN M.; PRADO, D. E.; PENDRY, C. A.; PELL S. K.; BUTTERWORTH, C. A. Historical climate change and speciation: Neotropical seasonally dry forest plants show patterns of both Tertiary and Quaternary diversification. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London (B)** v. 359, p. 515-538, 2004.

PEREIRA, I. M. ANDRADE, L. A.; COSTA, J. R. M.; DIAS, J. M. Regeneração natural em um remanescente de caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no

agreste Paraibano. **Acta Botânica Brasílica**. São Paulo, v. 15, n. 3, p. 413-426, 2001

PEREIRA, I. M. L.; ANDRADE, A. de.; BARBOSA M. R. de V.; SAMPAIO, E. V. S. B. Composição florística e análise fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo de um remanescente florestal no Agreste Paraibano. **Acta Botânica Brasílica**, São Paulo, v. 16, n. 3, p.357-369, 2002.

PEREIRA, I. M.; ANDRADE, L. A.; SAMPAIO, E. V. S. B.; BARBOSA, M. R. V. Use-history effects on structure and flora of caatinga. **Biotropica**, v. 35, n. 2, p. 154–165, 2003

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

RAYOL B. P.; SILVA M. F. F.; ALVINO, F. O. Dinâmica da regeneração natural de florestas secundárias no município de Capitão Poço, Pará, Brasil. **Amazônia Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v. 2, n. 3 p. 93-109.

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

RODAL, M. J. N. ; ANDRADE, K.V.S.A.; SALES, M.F. et al. Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buíque, Pernambuco. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 58, p. 517-526. 1998.

RODAL, M. J. N.; SALES, M. F.; SILVA, M. J.; SILVA, A. G. Flora de um Brejo de Altitude na escarpa oriental do planalto da Borborema, PE, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, São Paulo, v. 19, n. 4, p. 843-858, 2005.

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.

RONDON NETO, R. M.; BOTELHO, S. A.; FONTES, M. A. L; DAVID, A. C. FARIAS, J. M. R. Estrutura e composição florística da comunidade arbustivo-arbórea de uma clareira de origem antrópica, em uma floresta estacional semidecídua montana. **Cerne**. Lavras, v.6, n.2, p.79-94, 2000.

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

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, 232-242, 2006.

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

TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C., Santos, A.M.M.; Vicente, A. Análise de representatividade das unidades de conservação de uso direto e indireto na caatinga. **Relatório do Projeto Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da biodiversidade da Caatinga**, Petrolina, Brasil. 2000.

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

*SILVA, S. O. Estudo de duas áreas de vegetação da caatinga com diferentes históricos...*

VELOSO, A. L.; SAMPAIO, E.V.S.B.; PAREYN, F. G. C. **Ecorregiões Propostas para o Bioma caatinga.** (ed.) Recife: Associação de plantas de Nordeste. Instituto de Conservação Ambiental The Nature Conservancy do Brasil, 2002. 76p.

## **CAPÍTULO I**

### **INFLUÊNCIA DA HISTÓRIA DE USO NA VEGETAÇÃO LENHOSA DO SEMI- ÁRIDO DO NORDESTE DO BRASIL**

<sup>1</sup> Artigo elaborado conforme as normas do Journal of Arid Environments

## INFLUÊNCIA DA HISTÓRIA DE USO NA VEGETAÇÃO LENHOSA DO SEMI-ÁRIDO DO NORDESTE DO BRASIL

Shirley de Oliveira Silva<sup>a</sup>, Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira<sup>a</sup>, José Antônio Aleixo da Silva<sup>a</sup>, Mario de Andrade Lira<sup>b</sup>, Francisco Tarcísio Alves Junior<sup>a</sup>, Ângela Maria de Miranda Freitas<sup>c</sup>, José Edson Lima Torres<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Pós-graduação em Ciências Florestais (PPGCF-UFRPE), Rua Dom Manoel de Medeiros s/n., Dois Irmãos, 52171-900, Recife-PE.

<sup>b</sup>Instituto Agrônomo de Pernambuco-IPA, Av Gal San Martin, 1371, Recife - PE Brasil CEP: 50761-000

<sup>c</sup>Herbário Sergio Tavares Rua Dom Manoel de Medeiros s/n., Dois Irmãos, 52171-900, Recife-PE.

### Resumo

No Nordeste do Brasil, a expansão pecuária é um processo marcante, que se reflete na conversão da vegetação nativa em pastagens e cultivos. Em Pernambuco, o agreste é caracterizado por uma economia diversificada, formada por agricultura e pecuária, na qual grandes partes das áreas antes cultivadas foram abandonadas e atualmente a vegetação caatinga possui diferentes estágios sucessionais. O objetivo do estudo foi caracterizar a estrutura da vegetação lenhosa de duas áreas anteriormente contínuas, que apresentam dois históricos de usos diferentes no Agreste pernambucano. A pesquisa foi realizada na Estação Experimental de São Bento do Una-PE, pertencente à Instituto Agrônomo de Pernambuco-IPA. Os estudos foram realizados em duas áreas: Área I de 8,9 ha de mata nativa, e Área II, 9,4 ha, na qual foi anteriormente ocupada por agricultura e foi abandonada há cerca de 30 anos e encontra-se em estágio de sucessão secundária. Para coleta dos dados da vegetação foi utilizado um total de 24 parcelas, de dimensões 20 X 20 m, sendo 12 parcelas em cada área e o nível de inclusão adotado foi (CAP)  $\geq 6,0$ cm. Foram mensurados 2.913 indivíduos pertencentes a 39 espécies, 30 gêneros e 21 famílias e, sendo 1.853 indivíduos na área I e 957 indivíduos na área II. As famílias em destaque foram: Euphorbiaceae, Caesalpiniaceae, Mimosaceae. O Índice de Diversidade de Shannon-Weaner ( $H'$ ) calculado para a vegetação foi de 2,45 e 2,46  $\text{nats.ind.}^{-1}$  para as Áreas I e II, respectivamente. A área basal total estimada foi 9,00  $\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$  (Área I) e 4,62  $\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$  (Área II). As espécies *Croton argyrophyllus*, *Croton blanchetianus*, *Caesalpinia pyramidalis*, foram destaque nas duas áreas.

**Palavra-chave:** Caatinga, Estrutura, Distribuição diamétrica.

### 1. Introdução

No Nordeste do Brasil, a expansão pecuária é um processo marcante, que se reflete na conversão da vegetação nativa em pastagens e cultivos (Albuquerque e Andrade, 2002). A expansão ou a retração de algumas culturas agrícolas depende das demandas de mercado, o que lhes confere caráter cíclico, cuja intensidade

oscila periodicamente determinando, com isso, a pressão antrópica sobre a vegetação nativa (Andrade et al., 2007).

A caatinga é a vegetação predominante na região Nordeste, cobrindo 54,53 % dos 1.548.672 km<sup>2</sup> da área da região (IBGE, 2005). Está compreendida entre os paralelos de 2° 54' S a 17° 21' S e envolvem 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).

O conhecimento da vegetação espinhosa da Caatinga tem sido em muito ampliado, principalmente no que se refere às áreas específicas como, a depressão sertaneja, e áreas sedimentares no Sertão (Pereira et al, 2002; Lemos et al, 2002; Alcoforado-Filho et al., 2003; Queiroz et al., 2006; Barbosa et al., 2007; Cezar et al., 2007; Freitas et al., 2007; Rodal et al., 2008; Fabricante, Andrade, 2008). Por outro lado, pouco ou quase nada se conhece sobre a vegetação caducifólia localizada nas áreas transicionais entre as zonas fisiográficas do Sertão e da Mata, a chamada zona do Agreste (Alcoforado-Filho et al., 2003; Andrade et al., 2007).

Em Pernambuco, o agreste é formado por seis mesoregiões e é caracterizada por uma economia diversificada, com o cultivo de lavouras como milho, feijão, mandioca entre outras, além da pecuária de leite e de corte (Monteiro et al., 2007). Grande parte das áreas antes cultivadas foi abandonada e atualmente forma capoeira em diferentes estágios sucessionais constituindo importantes remanescentes para se estudar a vegetação secundária em áreas perturbadas na caatinga.

Em áreas abandonadas, tem sido mostrada que a vegetação em estágio sucessão secundária apresenta estrutura diferente da anterior, a composição florística vai se modificando e a comunidade vai se tornando cada vez mais

diversificada (Amorim et al., 2005). Portanto, os estudos sobre a fitossociologia nessas áreas são importantes para o entendimento dos mecanismos de transformação da estrutura e da composição florística. Diante do exposto, objetivou-se caracterizar a estrutura de da vegetação caatinga em duas áreas anteriormente contínuas, que apresentam dois históricos de usos diferentes no agreste pernambucano.

## **2. Material e métodos**

### **2.1. Caracterização da área**

A pesquisa foi realizada na Estação Experimental de São Bento do Una, pertencente à Instituto Agrônômico de Pernambuco-IPA, situada na microrregião homogênea do Vale do Ipojuca, Agreste, Semi-Árido de Pernambuco.

A localização geográfica 08° 31' 56" de latitude Sul e 36° 33' 00" de longitude oeste e altitude de 650 m.

O clima segundo a classificação de Köppen é do tipo BSh, semi-árido, apresentando uma precipitação média anual de aproximadamente 655 mm (FARIAS et al., 2000). Os dados climáticos de precipitação e temperatura do período de condução do estudo foram adquiridos na estação meteorológica da estação de experimental de São Bento do Una (Figura 1).

Os estudos foram realizados em duas áreas: Área I de 8,9 ha de mata nativa, sem evidências históricas de eliminação total da vegetação para fins de cultivos agrícolas e Área II, possui 9,4 ha, na qual foi anteriormente ocupada com cultivo da palma forrageira e foi abandonada há cerca de 30 anos e que se encontra em estágio de sucessão secundária. As áreas anteriormente eram apenas uma área contínua, totalizando 18,3 hectares, o qual foi construído uma estrada de três metros, para separar-las em duas áreas ficando uma para o cultivo da palma

forrageira e uma área de mata. Estas áreas vêm sofrendo ações antrópicas de retirada de madeira ao longo dos anos.

## **2.2. Coleta de dados da estrutura da vegetação**

Para coleta dos dados da vegetação foi utilizado um total de 24 parcelas, de dimensões 20 X 20 m, sendo 12 parcelas em cada área e distribuídas de forma sistemática em faixas, cobrindo as áreas de um extremo ao outro, com um intervalo de 30 m entre parcelas na faixa e 50 m entre faixas.

Foram consideradas árvores mensuráveis nas parcelas todos os fustes com circunferência a 1,30 m de altura do solo (CAP)  $\geq$  6,0cm. Cada indivíduo amostrado recebeu uma etiqueta de PVC, numerada em ordem crescente. A altura foi estimada com o auxílio de uma régua numerada de dois metros de altura. Em caso de bifurcação da árvore abaixo do ponto de medição, cada fuste foi medido como se fosse uma árvore, conforme protocolo de medições de parcelas permanentes (Comitê Técnico Científico da Rede de Manejo Florestal da Caatinga, 2005).

O material botânico foi identificado inicialmente no local com seu nome vulgar e coletado para confecção de exsicatas. O material foi identificado por especialista botânico, comparação com exsicatas no herbário Professor Sérgio Tavares (UFRPE- Universidade Federal Rural de Pernambuco) e o herbário Dárdano de Andrade Lima (IPA- Instituto Agrônomo de Pernambuco).

Foram calculados parâmetros fitossociológicos de acordo com Mueller-Dombois e Elleberg (1974). Para estimar a diversidade florística foi utilizado o índice diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ), Equabilidade de Pielou (J), Dominância de Simpson (C) e o Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM), segundo descritos em Brower e Zarr, (1984), Magurran (1988), e Hosokawa (1988). Os dados foram processados com o auxílio do software Mata Nativa (Mata Nativa 2, 2006).

Para a determinação da suficiência do número de parcelas amostradas, utilizou-se o procedimento REGRELRP, do Sistema para Análise Estatística e Genética (SAEG,1997), desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa, conforme adotado por Ferreira e Vale (1992), seguindo a lógica da “curva espécie/área”. No gráfico determinado por este procedimento consideraram-se os números de pontos mínimos a serem amostrados o ponto onde há a intersecção da parte linear crescente com a parte na forma de plateau.

### **3. Resultados e Discussão**

A amostragem para os dados florísticos, em ambas as áreas, mostrou-se satisfatória para caracterizar a florística da vegetação em estudo utilizando procedimento REGRELRP do SAEG (Figura 2), observa-se que houve a estabilização do número de espécies com 3.268,71 m<sup>2</sup> e 3495,88 m<sup>2</sup> respectivamente, para área I e II.

A flora arbustivo-arbórea das duas áreas foi representada por 39 espécies, 27 gêneros e 21 famílias e 32 indivíduos não foi possível sua identificação por falta de material fértil (Tabela 1). No total foram mensurados 2.913 indivíduos, sendo 1.853 na área I e 957 na área II.

Na Área I, foram registradas 34 espécies, 26 gêneros e 19 famílias botânicas e na Área II, foram encontradas apenas 29 espécies, 22 gêneros e 17 famílias. As famílias Celastraceae, Leguminosae Papilionoideae, Malpighiaceae e Meliaceae foram exclusivas da Área I. Essas famílias foram registradas em estudos em áreas menos antropizada no agreste paraibano e pernambucano respectivamente (Pereira et al., 2002; Alcoforado-Filho et al., 2003). Já a família Flacourtiaceae, foi apenas encontrada na Área II, essa família foi representada por a espécie *Prockia crucis* com três indivíduos, segundo Rodal (2008) essa espécie encontra-se desde a mata

seca a mata úmida litorânea nordestina até a caatinga com semi-aridez menos acentuada.

Na Área I observa-se maior número de famílias, gênero, espécies e indivíduos, quando comparada a Área II, que a vegetação foi suprimida para implantação da cultura da palma, estes resultados estão coerentes com os encontrados por Pereira et al. (2003) e Andrade et al. (2005), estudando áreas com diferentes históricos de antropização, onde segundo esses autores, áreas menos antropizada apresentam maior riqueza florística. Os resultados obtidos no presente estudo, para Área I mostraram-se próximos aos registrados por Alcoforado-Filho et al. (2003) estudando um remanescente de vegetação caducifolia espinhosa arbórea em Caruaru, Agreste pernambucano.

Os maiores valores da florística da Área I, revelou o quanto a Área II sofreu impacto e reduziu sua riqueza do componente lenhoso. Porém a quantidade de família, gênero, espécies e indivíduos da Área II, foram superiores aos resultados de outras pesquisas comparativas em áreas de caatinga, como nos trabalhos na Serra do Mel-RN (Maracajá et al., 2003), nos estudos em Caruité e Barra de Santana-PB (Trovão et al., 2004), em São João do Cariri no Agreste paraibano (Pereira et al., 2003) e em Caraúbas-RN (Moreira et al., 2007).

No cômputo geral, três famílias detiveram 75,16% dos indivíduos amostrados. Analisando-se os dados da Área I e II isoladamente percebe-se que o comportamento dessas famílias é diferenciado, na Área I os maiores números de indivíduos foram: Euphorbiaceae e Leguminosae Caesalpinioideae, e na Área II, Leguminosae Mimosoideae e Leguminosae Caesalpinioideae.

Em relação à distribuição geral do número de espécies amostradas por família nas duas áreas, Leguminosae Mimosoideae com sete espécies, Euphorbiaceae com cinco espécies e Anacardiaceae com três espécies (Tabela 1).

Verificou-se que na Área I, cinco espécies detiveram 74% dos indivíduos amostrados: *C. argyrophyllus* (30,60%), *C. pyramidalis* (13,4%), *C. blanchetianus* (11,7%), *S. brasiliensis* (6,8%) e *S. bahiensis* (6,3%). As três primeiras espécies são citadas na maioria dos levantamentos realizados na vegetação caducifolia espinhosa e não espinhosa do nordeste brasileiro (Pereira et al., 2002; Alcoforado-Filho et al., 2003; Pereira et al., 2003; Trovão et al., 2004; Amorim et al., 2005; Andrade et al., 2005; Santana e Souto, 2006; Andrade et al., 2007). Observou-se ainda que *S. bahiensis* sobressaiu-se, em relação às demais, na Área II.

O Índice de Diversidade de Shannon-Weaner ( $H'$ ) calculado para a vegetação foi de 2,45 e 2,46  $\text{nats.ind.}^{-1}$  para as Áreas I e II, respectivamente (Tabela 2), sendo estes valores próximos ao estudos na Serra Negra do Norte-RN (Santana e Souto, 2006), segundo esses mesmos autores a comparação de diferentes áreas de caatinga por meio de índices de diversidade deve ser feita de modo cauteloso, já que os índices sofrem forte influência dos fatores bióticos e abióticos, critério de inclusão, além do nível e tempo de antropismo, e principalmente, da área amostral.

O Índice de Uniformidade de Pielou ( $J$ ) foi de 0.69 (Área I) e 0.73 (Área II), no qual valores tendendo a um representam a máxima diversidade. No estudo, o Índice de Dominância de Simpson ( $C$ ) foi de 0.86 (Área I) e 0.88 (Área II), o valor estimado de  $C$  varia de zero a um, sendo que para valores próximos de um, a diversidade é considerada maior. O Coeficiente de Mistura de Jentsch ( $QM$ ) foi de 0.019 (Área I) e 0.030 (Área II), quanto mais próximo de um o valor de  $QM$ , mais diversa é a população. Pois, a cada amostragem de 53 (Área I) e 33 (Área II) indivíduos, em

média, espera-se encontrar uma espécie nova no levantamento, este índice proporciona uma idéia geral da composição florística das formações florestais.

A densidade encontrada foi de 3 860.7 ind.ha<sup>-1</sup>, na Área I, este resultado foi superior aos estudos usando um critério de inclusão  $\geq 3$  cm de diâmetro ao nível do solo (DNS) no Seridó-RN de 3 247 ind.ha<sup>-1</sup> (Amorim et al., 2005) e Áreia-PB de 2 780 ind.ha<sup>-1</sup> (Pereira et al., 2003) e um estudo realizada em Caruaru, no Agreste pernambucano, com o critério de inclusão  $\geq 3$  cm de diâmetro a 1.30 m de altura do solo, de 3 810 ind.ha<sup>-1</sup> (Alcoforado-Filho et al., 2003).

Na Área II, a densidade encontrada foi 1 993 ind.ha<sup>-1</sup>, valor inferior encontrado por Andrade et al. (2007), utilizado o critério de inclusão de diâmetro ao nível do solo (DNS)  $> 3$  cm, obtendo o valor de 3 922 indivíduos ha<sup>-1</sup>, analisando a vegetação sucessional em campos também abandonados no agreste paraibano e a uma área de sucessão de caatinga degradada com 2 358 indivíduos ha<sup>-1</sup> em São João do Cariri-PB (Andrade et al., 2005), essas três áreas sofreram corte raso e para implantação de cultura agrícola e foram abandonados a 30 anos aproximadamente.

A diferença na quantidade de indivíduos nessas áreas pode ter sido devido a fatores edafo-climáticos que esses remanescentes estão inseridos, e/ou ao nível de inclusão adotado. Para Alcoforado-Filho et al. (2003) a baixa densidade verificadas nessas pesquisas apresentam-se com o número relativamente alto de plantas de diâmetros do caule e alturas totais grandes.

As espécies *C. argyrophyllus*, *C. blanchetianus*, *C. pyramidalis*, foram destaque quanto a densidade nas duas áreas estudadas. Algumas espécies do gênero *Croton sp* são típicas de ambientes antropizados, mostrando bastante tolerância a elevados níveis de perturbações (Pereira et al., 2001 e Queiroz et al. 2006).

Contudo, na Área I, é importante salientar que a espécie *S. brasiliensis*, que se encontra na lista de espécies ameaçadas de extinção do IBAMA ( Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis), apresentou com 127 indivíduos, ou seja, entre as espécies de maior densidade (Tabela 3).

Segundo Rodal et al., (2008), *C. pyramidalis* é a espécie que aparece mais freqüentemente no topo das listas de estudo da caatinga. Desta forma, pode-se verificar que as espécies: *C. argyrophyllus*, *C. blanchetianus*, *C. pyramidalis* e *S. brasiliensis*, são as predominantes nas duas áreas.

As cinco espécies que tiveram as maiores freqüências relativas na Área I, foram: *C. argyrophyllus*, *S. brasiliensis*, *C. pyramidalis*, *A. pyriformis*, *C. flexuosa*. Para a Área II, tem-se *S. bahiensis*, *C. pyramidalis*, *Zanthoxylum sp.* *C. flexuosa* e *C. argyrophyllus* (Tabela 3). O que vem a confirmar a predominância destas espécies na vegetação estudada, ou seja, estas espécies estão presentes em quaisquer combinação florística da área.

A área basal total estimada foi 9.00 e 4.62 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>, para as Áreas I e II respectivamente, esses dados apontam que a Área II ainda não recuperou sua estrutura decorrida esse período de abandono, comparado a Área I. A área II, ainda apresenta a maioria dos indivíduos de pequenos diâmetros. Esses valores de área basal estão próximos aos encontrados em áreas degradadas (Amorim et al., 2005 e Andrade et al., 2005).

As três espécies de maior dominância relativa na Área I, em ordem decrescente, foram: *C. argyrophyllus*, *S. brasiliensis* e *C. pyramidalis*. Na Área II, as espécies que se destacaram em dominância relativa em ordem crescente *C. pyramidalis*, *Zanthoxylum sp.* e *S. bahiensis*. A soma da dominância absoluta espécies representou 56,68% e 53,28%, para as Áreas I e II respectivamente. Todas

essas espécies são utilizadas para lenha, mourões, estacas, construções rurais e outras finalidades. Segundo Andrade et al. (2005), todas as espécies tem valor comercial definido, porém, poucas tem sido exploradas economicamente, não obstante tem potencial para diferentes usos. As demais espécies identificadas neste estudo apresentaram valores reduzidos para a densidade relativa, mas foram representativas para a diversidade da flora local em ambas as áreas.

As três espécies de maior importância na Área I foram: *C. argyrophyllus*, *S. brasiliensis* e *C. pyramidalis*, a soma da proporção das três espécies de maior IVI, em relação ao IVI total (41.76%), a qual apresentou maior frequência relativa, correndo em 100% das parcelas, mostrando, portanto ser as mais bem distribuídas na área. As espécies *S. brasiliensis* e *C. pyramidalis*, foram relacionadas entre as duas espécies de maior valor de importância no estudo de Alcoforado-Filho et al. (2003) no Agreste pernambucano, confirmando alguma semelhança nessas formações.

Na Área II as três espécies de maior valor de importância em ordem crescente foram: *S. bahiensis*, *Zanthoxylum* sp. e *C. pyramidalis*, essas espécies foram bem distribuídas por toda área, estando presentes quase na totalidade das parcelas, evidenciando como as pioneiras na ocupação da área, uma vez que apresentaram as maiores densidades e dominâncias. *S. bahiensis*, embora seja encontrada em muitos levantamentos, quase nunca tem destaque entre as espécies mais importantes, por outro lado, a *C. pyramidalis*, tende a dominar os locais onde está presente, e encontra-se entre as espécies mais importantes em vários estudos da vegetação caatinga (Barbosa et al., 2007; Santana, Souto, 2006; Andrade et al., 2005; Amorim et al., 2005; Alcoforado-Filho et al., 2003).

Segundo Andrade et al. (2005), os baixos valores de VI encontrados das outras espécies refletem a predominância de indivíduos de pequeno porte, ou ainda a presença de poucos indivíduos para a maioria dessas espécies, o que pode ser confirmado também neste estudo (Tabela 3).

Na distribuição diamétrica dos indivíduos verificou-se uma concentração na primeira classe (71.45% e 68.23%), para as Áreas I e II respectivamente, com uma redução acentuada nas classes seguintes (Figura 3). Este tipo de distribuição é o esperado, e tido como consenso, segundo a literatura para as formações florestais de todas as tipologias. No entanto, algumas áreas de caatinga tendem a apresentar uma densidade muito elevada de indivíduos com diâmetros pequenos (Santana e Souto, 2006; Amorim et al., 2005; Maracajá et al., 2003), sugerindo uma possível forma estratégica de ocupação do terreno, após algum tipo de perturbação.

Neste estudo, trata-se de duas áreas onde ocorreu forte pressão antrópica, como a retirada freqüente de madeira da Área I e o corte raso e retirada de madeira na Área II, na qual vem sendo recolonizada pelas espécies da caatinga. As espécies *C.pyramidalis*, *C.rgyrophyllus* e *C.blanchetianus* comportaram-se com destaque nas primeiras classes diamétricas, segundo Queiroz et al. (2006), tais espécies são colonizadoras primárias em processos sucessionais secundários. Os maiores diâmetros encontrados foram provenientes das espécies *S.brasiliensis* e *S.bahiensis*, provavelmente, a presença dessas espécies com diâmetros maiores na Área II são remanescentes, que não foram retirados na época do corte raso.

O estrato II apresentou 64.2% (Área I) e 66.8% (Área II) dos indivíduos dos locais de estudo (Figura 4). Amorim et al. (2005) e Pereira et al. (2002, 2003) obtiveram as suas maiores densidades de indivíduos entre 3-5 m e 3-6 m de altura, respectivamente, em áreas de caatinga no agreste paraibano.

As árvores mais altas na Área I foram exemplares de *S. langsdorffii*, *S. brasiliensis* e *S. bahiensis*, e na Área II, *C. pyramidalis*, *S. brasiliensis* e *C. foliolosum*.

#### 4. Agradecimentos

Ao IPA pela disponibilidade da área e instalações para a pesquisa. A CNPq pela bolsa de mestrado do primeiro autor e de produtividade do 2º, 3º 4º autores.

#### 5. Referências Bibliográficas

- Albuquerque, U. P., Andrade, L. H. C., 2002. Usos de recursos vegetais da caatinga: O caso do agreste de Pernambuco (Nordeste do Brasil). *Interciencia* 27, 336-346.
- Alcoforado-Filho, F., G., Sampaio, E. V. de S. B., Rodal, M. J. N., 2003. Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifólia espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco. *Acta Botânica Brasileira* 17, 287-303.
- Amorim, I. L., Sampaio, E. V. S. B., Araújo, E. L., 2005. Flora e estrutura da vegetação arbustiva-arborea de uma área de caatinga do Sériado, RN, Brasil. *Acta Botânica Brasileira* 19, 615-623.
- Andrade, L.A., Pereira, I.M., Leite, U.T., Barbosa, M.R.V., 2005. Análise da cobertura de duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, estado da Paraíba. *Cerne*, 11, 253-262.
- Andrade, L. A., Oliveira, F. X., Neves, C. M. L., FELIX, L. P., 2007. Análise da vegetação sucessional em campos abandonados no agreste paraibano. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias* 2,135-142.
- Barbosa, M. R. V., Lima, I. B., Lima, J. R.; Cunha, J. P., Agra, M. F., THOMAS, W. W., 2007. Vegetação e flora no Cariri Paraibano. *Oecologia Brasiliensis* 11, 313-322.
- Brower, J.E., Zarr, J.H.,1984. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*, second ed. Iowa: W. C. Brown Co.
- COMITÊ TÉCNICO CIENTÍFICO DA REDE DE MANEJO FLORESTAL DA CAATINGA, 2007. Rede de manejo florestal da Caatinga: protocolo de medições de parcelas permanentes. Comitê Técnico Científico. Recife: Associação Plantas do Nordeste. Available at: <[http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/sispp/protocolo\\_RMFC.pdf](http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/sispp/protocolo_RMFC.pdf)>.
- Cezar, A.F., Francisco-Filho, F. A. S., Mesquita L. X., Costa Y. C. Da S., 2006. Flora da Serra do Mel RN na Vila Alagoas. *Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável* 1,100-112.
- Fabricante J.R. and Andrade L.A, 2008. Análise estrutural de um remanescente de caatinga no Seridó paraibano. *Oecologia Brasiliensis*11,341-349.
- Farias, I., Lira, M. A., Santos, D. C., Tavares, J. J., Santos, M. V. F., Fernandes, A. P. M., Santos, N. F, 2000. Manejo de colheita e espaçamentos da palma-forrageira em consórcio com sorgo granífero, no agreste de Pernambuco. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 35, 341-347.
- Ferreira, R.L.C.,Vale, A. B. do, 1992. Subsídios básicos para o manejo florestal da caatinga. *Revista do Instituto Florestal*, 4: 368-375.
- Freitas, R. A. C., Francisco-Filho A. S., Maracajá, P. B., Edimar- Filho, T.D., Lira, J.F.B.,2007. Estudo florístico e fitossociológico do extrato arbustivo-arboreo de

- dois ambientes em Messias Targino divisa RN/PB. *Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável* 2, 135-147.
- Hosokawa, R. T., 1988. Estrutura e manejo de floresta natural em regime de rendimento sustentado. In: Curso de atualização em manejo florestal. Associação Paranaense de Engenheiros Florestais, Curitiba..
- IBGE-. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2005. Mapas de biomas e vegetação. Available at:: <http://www.ibge.gov.br>.
- Lemos, J. R., Rodal, M. J. N., 2002. Fitossociologia do componente lenhoso de um trecho da vegetação de Caatinga no Parque Nacional Serra da Capivara Piauí, Brasil. *Acta Botânica* 16, 23-42.
- Magurran, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton, Princeton University Press.
- Maracajá, P. B., Batista, C. H. F. Sousa, A. H., Vasconcelos, W. E., 2003. Levantamento florístico e fitossociológico do estrato arbustivo-arbóreo de dois ambientes na Vila Santa Catarina, Serra do Mel, RN. *Revista Biologia e Ciência da Terra*, 3.
- Mata Nativa 2, 2006. Manual do usuário. Viçosa-MG: Cientec,.
- Monteiro, A. A.; Tamanini, R., Silva, L. C. C., Mattos, M. R.; Magnani, D. F., D'ovidio, L.; Nero, L. A.; Barros, M. A. F., Pires, E. M. F., Paquereau, B. P. D., Beloti, V., 2007. Características da produção leiteira da região do agreste do estado de Pernambuco, Brasil. *Semina: Ciências Agrárias* 28, 665-674.
- Moreira, A. R. P., Maracajá, P. B., Guerra, A. M. N. M., Sizenando-Filho, F. A., Pereira, T. F. C., 2007. Composição florística e análise fitossociológica arbustivo-arbóreo no município de Caraúbas-RN. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável* 2, 113-126.
- Mueller-Dombois, D., Ellenberg, H., 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: John Wiley and Sons.
- Pereira, I. M., Andrade, L. A. Costa, J. R. M., Dias, J. M., 2001. Regeneração natural em um remanescente de caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no agreste paraibano. *Acta Botânica Brasílica*, 15, 431-426.
- Pereira, I. M. L., Andrade, A. de., Barbosa M. R. de V., Sampaio, E. V. S. B., 2002. Composição florística e análise fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo de um remanescente florestal no Agreste Paraibano. *Acta Botânica Brasílica* 16, 357-369.
- Pereira, I. M., Andrade, L. A., Sampaio, E. V. S. B., Barbosa, M. R. V., 2003. Use-history effects on structure and flora of caatinga. *Biotropica* 35, 154–165.
- Queiroz, J. A., Trovão, D. M. B., Oliveira, A. B.; Oliveira, E. C. S., 2006. Análise da estrutura fitossociológica da Serra do Monte, Boqueirão, Paraíba. *Revista Biologia e Ciência da Terra* 6, 251-259.
- Rodal, M. J. N., Sales, M. F., Silva, M. J., Silva, A. G., 2005. Flora de um Brejo de Altitude na escarpa oriental do planalto da Borborema, PE, Brasil. *Acta Botânica Brasílica* 19, 843-858.
- Rodal, M. J. N., Martins, F. R., Sampaio, E. V. S. B., 2008. Levantamento quantitativo das plantas lenhosas em trechos de vegetação de caatinga em Pernambuco. *Caatinga* 21, 192-205.
- SAEG - Sistema para análises estatística e genética, 1997. Manual de uso. Viçosa-MG: UFV-Funarbe.
- Santana, J. A. S., Souto, J. S., 2006. Diversidade e estrutura fitossociológica da caatinga na estação ecológica do Seridó-RN. *Revista de Biologia e Ciências da Terra* 6, 232-242.

Trovão, D. M. B. M., Silva, S. C.; Silva, A. B., Vieira-Júnior, R. L., 2004. Estudo comparativo entre três fisionomias de caatinga no estado da Paraíba e análise do uso das espécies vegetais pelo homem nas áreas de estudo. *Revista de Biologia e Ciências da Terra* 4.

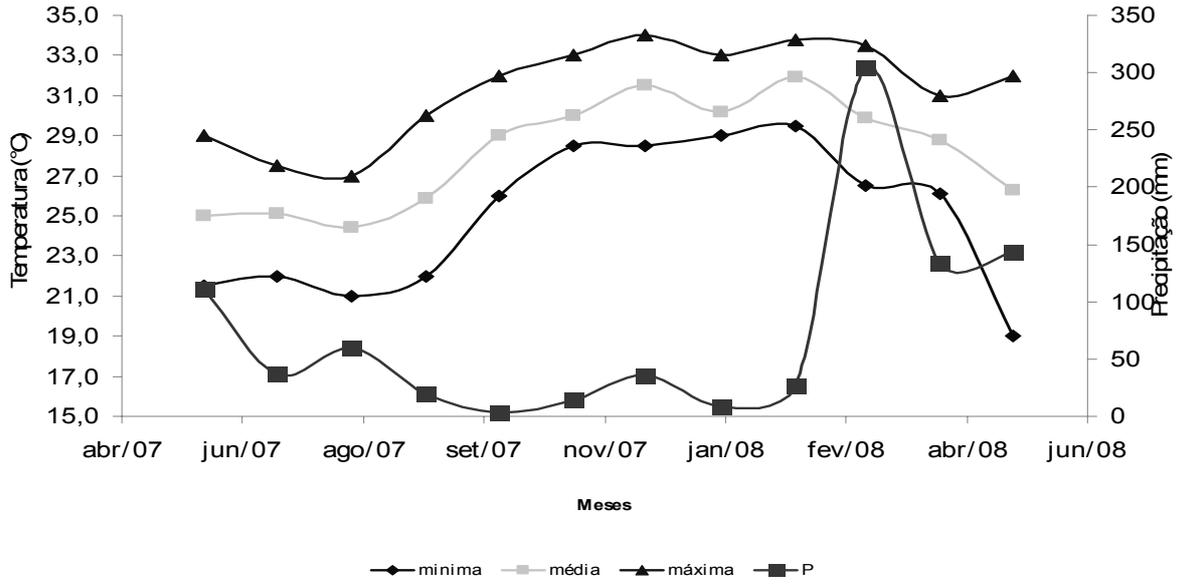


Figura 1: Precipitação pluviométrica e temperaturas máxima, média e mínima mensal do período de abril/2007 a junho/2008. São Bento do Una, Pernambuco, Brasil.

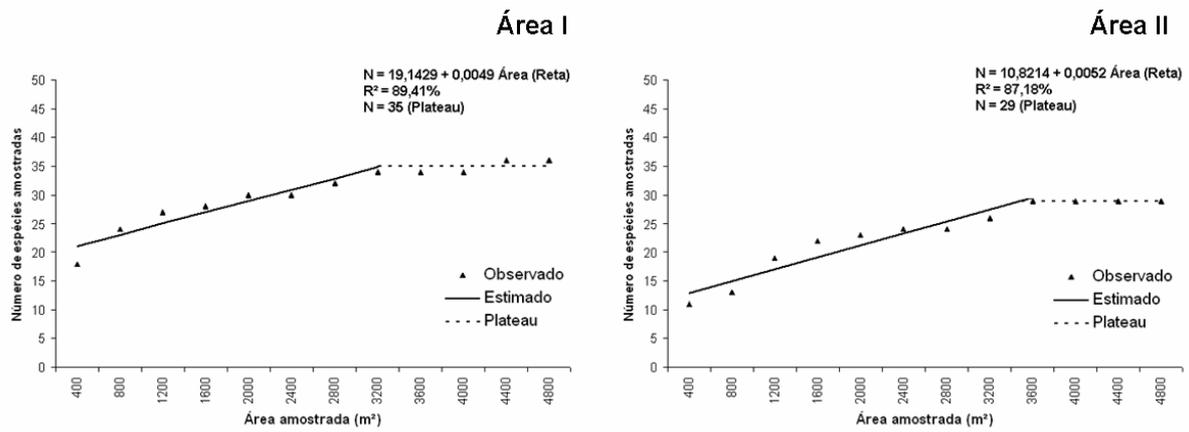
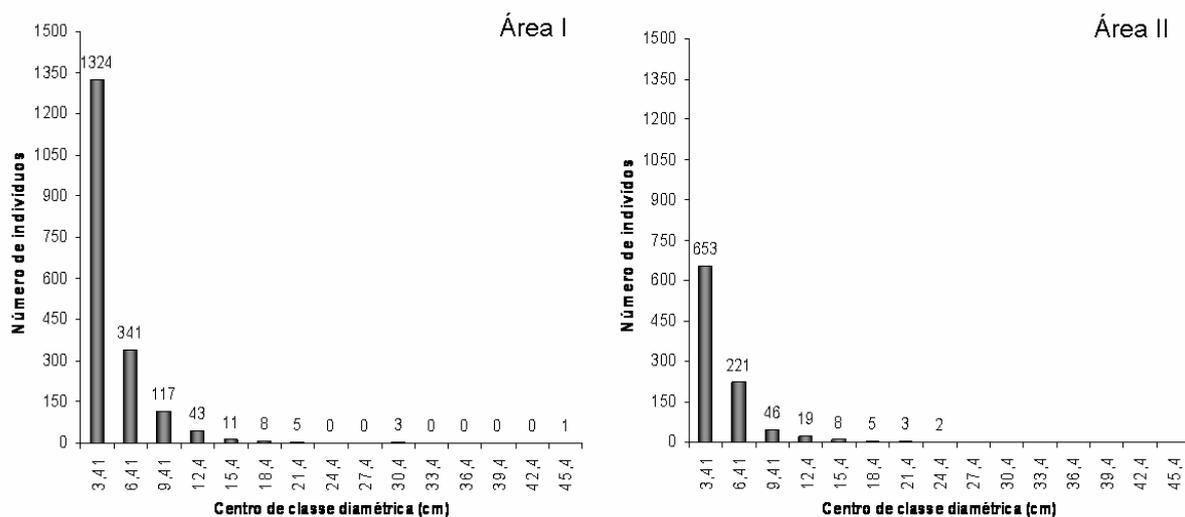
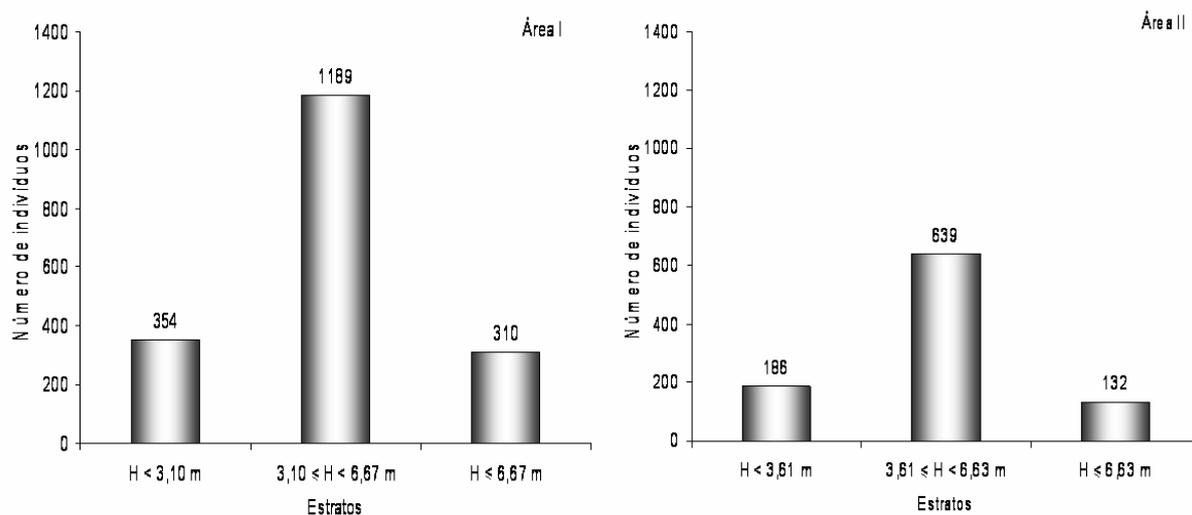


Figura 2: Análise da suficiência amostral para as Área I e II de caatinga, Estação Experimental do IPA, São Bento do Una-PE



**Figura 3:** Distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados nas Áreas I e II de caatinga arbórea-arbustiva na Estação Experimental do IPA, São Bento do Una- PE.



**Figura 4:** Distribuição dos indivíduos amostrados em estratos nas Áreas I e II de caatinga arbórea-arbustiva na Estação Experimental do IPA, São Bento do Una- PE.

**Tabela 1:** Listagem florística de uma área de caatinga nas duas áreas estudadas, em ordem alfabética por família, São Bento do Una, PE.

Família	Nome Científico	I	II
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	x	
	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	x	x
	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	x	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	x	x
Boraginaceae	<i>Cordia globosa</i> (Jacq.) Kunth	x	x
Leguminosae Caesalpinioideae	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	x	x
	<i>Caesalpinia laxiflora</i> Mart. ex G. Don	x	
	<i>Senna</i> sp 1		x
Capparaceae	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	x	x
	<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L.	x	x
	<i>Capparis jacobinae</i> Moric. ex Eichler	x	x
Celastraceae	<i>Maytenus rigida</i> Mart	x	
Erythroxyloaceae	<i>Erythroxylum revolutum</i> Mart		x
	<i>Erythroxylum subtrotundum</i> A. St. Hil	x	
Euphorbiaceae	<i>Croton argyrophyllus</i> Kunth	x	x
	<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	x	x
	<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth	x	x
	<i>Jatropha mollissima</i> Muell. Arg.	x	
	<i>Sapium grandulatum</i> (Vell.) Pax.		x
Leguminosae Papilionoideae	<i>Erythina velutina</i> Wild	x	
Flacourtiaceae	<i>Prockia crucis</i> P. Browne ex L.		x
Malpighiaceae	<i>Ptilochaeta bahiensis</i> Turcz	x	
Meliaceae	<i>Trichilia hirta</i> L.	x	
Leguminosae Mimosoideae	<i>Senegalia bahiensis</i> Benth	x	x
	<i>Chloroleocon foliolosum</i> (Benth.) J. P. Lewis	x	x
	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	x	x
	<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	x	x
	<i>Piptadenia viridiflora</i> (Kunth) Benth.	x	x
	<i>Senegalia langsdorffii</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	x	x
Myrtaceae	<i>Senegalia piauiensis</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	x	
	<i>Myrtaceae</i> 1	x	x
Nyrtaginaceae	<i>Guapira noxia</i> Neto Lundel		x
Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart	x	x
Rubiaceae	<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum	x	x
	<i>Guettarda</i> sp.	x	x
Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i> sp.	x	x
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	x	x
Solonaceae	<i>Solonaceae</i> 1	x	x
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	x	x
Undetermined	Undetermined 1	x	x

**Tabela 2:** Comparação do Índice de Diversidade de Shannon-Weaner ( $H'$ ) encontrado neste estudo e outras pesquisas na caatinga.

Autor/local	Area amostral (m <sup>2</sup> )	$H'$ (nats.ind. <sup>-1</sup> )
<b>Present study</b>	<b>4 800</b>	<b>2.46 and 2.45</b>
Andrade <i>et al.</i> (2007), Pocinhos	4 000	2.16
Santana and Souto (2006), Serra negra do Norte-RN	6 000	2.35
Andrade <i>et al.</i> (2005), São João do Cariri-PB	2 400	1.43 and 1.51
Amorim <i>et al.</i> (2005), Serra negra do Norte-RN	10 000	1.94
Maracajá <i>et al.</i> (2003), Serra do Mel-RN	2 400	0.79 and 1.29
Pereira <i>et al.</i> (2003), Areia-PB	2 000	0.83; 2.08; 2.85 and 2.99
Alcoforado-Filho <i>et al.</i> (2003), Caruaru-PE	7 200	3.09
Lemos and Rodal (2002), Serra da Capivara-PI	10 000	3.00

**Tabela 3:** Parâmetros fitossociológicos, das espécies amostradas em duas áreas em São Bento do Una, PE. Onde: N = nº de indivíduos; DR = Densidade Relativa (%); FR = Frequência Relativa (%); DoR = Dominância Relativa (%);VI = Índice de valor de Importância

Espécies	Area I					Area II				
	N	RD	RF	RDo	IV	N	RD	RF	RDo	IV
<i>Croton argyrophyllus</i>	567	30.60	5.94	11.78	48.31	111	11.60	6.29	8.88	26.78
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	127	6.85	5.94	29.42	42.21	30	3.13	5.59	12.64	21.37
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	248	13.38	5.94	15.44	34.76	157	16.41	8.39	13.10	37.90
<i>Croton blanchetianus</i>	217	11.71	5.45	5.71	22.87	38	3.97	2.80	2.30	9.07
<i>Senegalia bahiensis</i>	116	6.26	3.96	5.02	15.24	205	21.42	8.39	25.18	54.99
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	97	5.23	5.94	3.95	15.13	15	1.57	3.50	0.87	5.93
<i>Solonaceae 1</i>	87	4.70	4.95	3.46	13.11	2	0.21	0.70	0.18	1.09
<i>Capparis flexuosa</i>	58	3.13	5.94	3.90	12.97	34	3.55	6.99	3.62	14.16
<i>Senegalia langsdorffii</i>	43	2.32	3.47	3.65	9.44	3	0.31	1.40	0.58	2.29
<i>Coutarea hexandra</i>	43	2.32	5.45	1.41	9.18	18	1.88	4.20	1.59	7.67
<i>Zanthoxylum sp.</i>	33	1.78	5.45	1.43	8.65	165	17.24	7.69	15.08	40.01
<i>Chloroleocon foliolosum</i>	26	1.40	3.96	2.97	8.34	19	1.99	4.90	1.90	8.78
<i>Mimosa tenuiflora</i>	12	0.65	3.47	3.71	7.83	43	4.49	6.29	6.02	16.81
<i>Bauhinia cheilantha</i>	37	2.00	3.47	1.49	6.95	3	0.31	0.70	0.08	1.10
<i>Capparis jacobinae</i>	23	1.24	4.46	0.53	6.22	6	0.63	3.50	0.44	4.56
<i>Undetermined 1</i>	31	1.67	2.48	1.33	5.48	1	0.10	0.70	0.02	0.82
<i>Jatropha mollissima</i>	16	0.86	3.96	0.44	5.27	32	3.34	4.90	1.80	10.04
<i>Allophylus edulis</i>	16	0.86	2.48	0.53	3.87	13	1.36	4.90	1.14	7.39
<i>Ziziphus joazeiro</i>	12	0.65	2.48	0.57	3.70	11	1.15	2.80	0.53	4.48
<i>Senegalia piauhiensis</i>	7	0.38	1.98	0.12	2.48	0	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Piptadenia stipulacea</i>	7	0.38	1.49	0.40	2.26	0	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Guettarda platypoda</i>	3	0.16	0.99	1.04	2.19	13	1.36	2.80	0.95	5.11
<i>Caesalpinia laxiflora</i>	3	0.16	1.49	0.17	1.82	0	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Maytenus rigida</i>	4	0.22	1.49	0.09	1.80	0	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Piptadenia viridiflora</i>	3	0.16	0.99	0.53	1.68	5	0.52	0.70	0.30	1.52
<i>Erythroxylum subrotundum</i>	4	0.22	0.99	0.15	1.35	0	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Spondias tuberosa</i>	1	0.05	0.50	0.58	1.13	0	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cordia globosa</i>	2	0.11	0.99	0.03	1.13	2	0.21	1.40	0.07	1.68
<i>Ptilochaeta . bahiensis</i>	2	0.11	0.99	0.03	1.12	0	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Croton heliotropiifolius</i>	3	0.16	0.50	0.06	0.72	0	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	1	0.05	0.50	0.02	0.57	3	0.31	1.40	0.09	1.81
<i>Erythina Velutina</i>	1	0.05	0.50	0.01	0.56	1	0.10	0.70	0.07	0.87
<i>Trichilia .hirta</i>	1	0.05	0.50	0.01	0.56	3	0.31	1.40	0.29	2.00
<i>Lantana camara</i>	1	0.05	0.50	0.01	0.56	3	0.31	1.40	0.09	1.81
<i>Myrtaceae 1</i>	1	0.05	0.50	0.01	0.56	1	0.10	0.70	0.07	0.87
<i>Sapium grandulatum</i>	0	0.00	0.00	0.00	0.00	1	0.10	0.70	0.06	0.86
<i>Erythroxylum revolutum</i>	0	0.00	0.00	0.00	0.00	1	0.10	0.70	0.39	1.20
<i>Senna sp 1</i>	0	0.00	0.00	0.00	0.00	1	0.10	0.70	0.06	0.86
<i>Guapira noxia</i>	0	0.00	0.00	0.00	0.00	19	1.99	3.50	1.65	7.13
<i>Prockia Crucis</i>	0	0.00	0.00	0.00	0.00	3	0.31	2.10	0.18	2.59
<i>Erythroxylum revolutum</i>	0	0.00	0.00	0.00	0.00	1	0.10	0.70	0.39	1.20
<b>Total</b>	<b>1853</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>957</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

## **CAPÍTULO II**

### **REGENERAÇÃO NATURAL EM DUAS ÁREAS DE CAATINGA COM DIFERENTES HISTÓRICOS DE USO NO AGRESTE PERNAMBUCANO**

<sup>2</sup> Artigo elaborado conforme as normas da Revista Árvores

## REGENERAÇÃO NATURAL EM UM REMANESCENTE DE CAATINGA COM DIFERENTES HISTÓRICOS DE USO NO AGRESTE PERNAMBUCANO

### RESUMO

O objetivo desse trabalho foi contribuir para um maior conhecimento sobre a regeneração natural de vegetação caatinga com diferentes históricos de uso no agreste pernambucano. Os estudos foram realizados em duas áreas: Área I de mata nativa, sem evidências históricas de eliminação total da vegetação para fins de cultivos agrícolas e Área II, na qual foi anteriormente ocupada com cultivo da palma forrageira e foi abandonada há cerca de 30 anos e que se encontra em estágio de sucessão secundária. Para coleta dos dados da vegetação foi utilizado um total de 24 parcelas de dimensões de 5 X 5 m, sendo 12 parcelas em cada área, sendo considerados indivíduos em regeneração natural, as plantas que possuíam circunferência a 1,30 m do solo (CAP) < 6,0 cm e altura  $\geq 1,0$ m. No levantamento estrutural dos indivíduos regenerantes das duas áreas foram identificadas 581 plantas pertencentes a 14 famílias botânicas, 26 gêneros e 30 espécies. As densidades totais obtidas neste estudo foram 11.200 ind.ha<sup>-1</sup> e 8.116 ind.ha<sup>-1</sup>, para as Áreas I e II, respectivamente. As espécies que obtiveram maiores densidades e regeneração natural na Área I foram: *Croton argyrophyllus*, *Acacia bahiensis*, *Croton blanchetianus* e *Coutarea hexandra* e na Área II: *Acacia bahiensis*, *Caesalpinia pyramidalis*, *Zanthoxylum* sp, *Croton blanchetianus* e *Croton argyrophyllus*.

**Palavras-chave:** Semi-árido, níveis de perturbação, sucessão ecológica.

## NATURAL REGENERATION IN A REMAINDER OF CAATINGA WITH DIFFERENT DESCRIPTIONS OF USE IN THE AGRESTE OF PERNAMBUCO, BRAZIL

### ABSTRACT

The present work was done in São Bento do Una Experimental Station, PE. This paper objective contributing increase knowledge on the natural regeneration of caatinga vegetation with different use descriptions in pernambuco's wasteland. These studies were done in two areas: Area I, fulfilled with native bush, without historical evidences of deforestation to agriculture purposes and Area II, whose was previously covered with forrageira palm and was abandoned about 30 years ago and that is in secondary succession. To collect data, were used 5 X 5 m area, in 24 parcels, being 12 parcels in each area, and considering individuals in natural regeneration, the plants which circumference were 1,30 m from ground (CAP) < 6,0 cm and height  $\geq 1,0$ m. The recoverable individuals structural survey in the two areas are 14 botanical families, identified 581 pertaining plants, 26 sorts and 30 species. The gotten total densities in this ind.ha<sup>-1</sup> and 8,116 study were 11,200 ind.ha<sup>-1</sup>, for the Areas I and II, respectively. The species with more appearance and natural regeneration in Area I are: *Croton argyrophyllus*, *Acacia bahiensis*, *Croton blanchetianus* and *Coutarea hexandra* and in the Area II: *Acacia bahiensis*, *Caesalpinia pyramidalis*, *Zanthoxylum* sp, *Croton blanchetianus* and *Croton argyrophyllus*.

**Keywords:** Semi-árid, Levels of disturbance, Ecological succession.

### 1. INTRODUÇÃO

A distribuição da vegetação no Nordeste do Brasil é influenciada pelo gradiente climático, seguindo a diminuição na média pluviométrica do litoral em direção do interior do continente, onde a vegetação perde em altura e ganha em espécies decíduas e sua fisionomia toma contornos de florestas seca, conhecida regionalmente como caatinga (VICENTE et al., 2005).

Alterações na caatinga tiveram início com o processo de colonização do Brasil, inicialmente como consequência da pecuária bovina, associada às práticas agrícolas

rudimentares. Não obstante, a caatinga possui resistência às perturbações antrópicas, como os processos de corte e queimas sistematicamente aplicados em muitas áreas de seu domínio (FREITAS et al., 2007).

O semi-árido brasileiro é considerado a região árida mais habitada do mundo. Contudo, a pressão antrópica sobre o bioma caatinga vem-se intensificando ao longo dos anos, principalmente, a partir do corte indiscriminado de espécies arbóreas nativas (DRUMOND et al., 2008).

As explorações excessivas dos recursos naturais da caatinga com o alto nível de devastação da vegetação nativa vêm provocando impactos ambientais de grande magnitude, cujas conseqüências exigem intervenção imediata no sentido de amenizar os problemas daí decorrentes (PEREIRA et al., 2002).

A utilização racional e permanente dos recursos florestais de qualquer ecossistema só pode ser planejada a partir do conhecimento de suas dinâmicas biológicas, tornando-se imperativo conhecer, por exemplo, como se dão os processos de regeneração natural diante das perturbações antrópicas. (PEREIRA et al., 2001).

O conhecimento da Caatinga tem sido em muito ampliado, principalmente no que se refere às áreas específicas como, a depressão sertaneja, e áreas sedimentares no Sertão (PEREIRA et al., 2002; LEMOS et al., 2002; ALCOFORADO-FILHO et al., 2003; QUEIROZ et al., 2006; BARBOSA et al., 2007; CEZAR et al., 2007; FREITAS et al., 2007; RODAL et al., 2008; FABRICANTE, ANDRADE, 2008). Por outro lado, pouco ou quase nada se conhece sobre a vegetação caducifólia localizada nas áreas transicionais entre as zonas fisiográficas do Sertão e da Mata, a chamada zona do Agreste (ALCOFORADO-FILHO et al., 2003; ANDRADE et al., 2007).

Estudos sobre dinâmica de regeneração natural são de grande interesse científico, no entanto, existem uma escassez e grandes lacunas desses estudos para a vegetação caatinga pernambucana. Além disso, tais conhecimentos são essenciais para a elaboração e aplicação correta dos planos de manejo e tratamentos silviculturais permitindo uma exploração racional e permanente dos remanescentes.

Desta forma, presente trabalho visa contribuir para um maior conhecimento sobre a regeneração natural de duas áreas de vegetação caatinga com diferentes históricos de uso no agreste pernambucano.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1. Caracterização da área**

A pesquisa foi realizada na Estação Experimental de São Bento do Una, pertencente à Instituto Agrônomo de Pernambuco-IPA, situada na microrregião homogênea do Vale do Ipojuca, Agreste, Semi-Árido de Pernambuco.

A localização geográfica 08° 31' 56" de latitude Sul e 36° 33' 00" de longitude oeste e altitude de 650 m. O clima segundo a classificação de Köppen é do tipo BSh, semi-árido, apresentando uma precipitação média anual de aproximadamente 655 mm (FARIAS et al., 2000). Os dados climáticos de precipitação e temperatura do período de condução do estudo foram adquiridos na estação meteorológica da estação de experimental de São Bento do Una (Figura 1).

Os estudos foram realizados em duas áreas: Área I de 8,9 ha de mata nativa, sem evidências históricas de eliminação total da vegetação para fins de cultivos agrícolas e Área II, possui 9,4 ha, na qual foi anteriormente ocupada com cultivo da palma forrageira e foi abandonada há cerca de 30 anos e que encontra em estágio de sucessão secundária. As áreas anteriormente eram apenas uma área contínua, totalizando 18,3 hectares, o qual foi construído uma estrada de três metros, para separar-las em duas áreas ficando uma para o cultivo da palma forrageira e uma área de mata. Estas áreas vêm sofrendo ações antrópicas de retirada de lenha ao longo dos anos.

### **2.2. Coleta de dados da estrutura da vegetação**

Para coleta dos dados da vegetação foi utilizado um total de 24 parcelas de dimensões de 5 X 5 m, sendo 12 parcelas em cada área e distribuídas de forma sistemática em faixas, cobrindo as áreas de um extremo ao outro, com um intervalo de 45 m entre parcelas na faixa e 65 m entre faixas.

Foram considerados indivíduos em regeneração natural, as plantas que possuíram circunferência a 1,30 m do solo (CAP) < 6,0 cm e altura  $\geq 1,0$ m. Cada indivíduo amostrado recebeu uma etiqueta de PVC, numerada em ordem crescente. A altura foi estimada com o auxílio de uma régua numerada de dois metros de altura, conforme protocolo de medições de parcelas permanentes (Comitê Técnico Científico da Rede de Manejo Florestal da Caatinga, 2005).

Os regenerantes foram divididos em três classes de tamanho de regeneração natural de acordo com Finol Urdaneta (1971) e adaptados as condições da caatinga: Classe I - indivíduos com altura de 1,0 a 2,0m; Classe II - indivíduos com altura de 2,01 a 3,0m; Classe III indivíduos com altura superior a 3,0 m.

O material botânico foi identificado inicialmente no local por seu nome vulgar e coletado para confecção de exsicatas. O material foi identificado por especialista botânico, comparação com exsicatas no herbário Professor Sérgio Tavares (UFRPE) e o herbário Dárdano de Andrade Lima (IPA).

Foram calculados parâmetros estruturais de acordo com Mueller-Dombois e ElleMBERG (1974). Para estimar a diversidade florística foi utilizado o índice diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ), segundo descritos em Magurran (1988). Os dados foram processados com o auxílio do software Mata Nativa (MATA NATIVA 2, 2006).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No levantamento estrutural dos indivíduos regenerantes das duas áreas foram identificadas 581 plantas pertencentes a 14 famílias botânicas, 25 gêneros e 30 espécies e seis indivíduos não foram identificados devido a falta de material fértil para sua identificação (Tabela 1). Pereira et al. (2001) em uma área com três níveis de perturbação, no agreste paraibano, encontraram 347 indivíduos representados por 17 famílias, 22 gêneros e 26 espécies.

Já Andrade et al. (2007), também no estado da Paraíba, estudando campos abandonados de sisal (*Agave sisalana* Perrine ex Engelm.) a aproximadamente 30 anos, verificaram 797 indivíduos em uma área amostral de 4000 m<sup>2</sup>, pertencentes a 16 famílias botânicas, 27 gêneros e 31 espécies e Fabricante e Andrade (2008), estudando indivíduos regenerantes na caatinga no Serido paraibano encontraram os maiores números de indivíduos 1.129, pertencentes a 15 espécies, 12 gêneros e sete famílias botânicas.

As variabilidades ocorrentes nos levantamentos florísticos, quanto à quantidade de espécies e indivíduos, levaram Andrade-Lima (1981) a afirmar que as caatingas situadas em locais onde a precipitações são mais acentuadas apresentam maior número de espécies. Entretanto, Rodal et al., (2008) afirmou que não apenas o total de chuvas pode modificar a quantidade de espécies e indivíduos, embora este seja um dos fatores mais importantes, elegendo outros elementos a serem considerados como: situação topográfica, classe, profundidade e permeabilidade do solo.

Além dos fatores edafo-climáticos que esses remanescentes estão inseridos, devem-se levar em consideração ao nível de inclusão adotado, que em muitos estudos são diferenciados. Santana e Souto (2006) afirmaram que áreas que sofrem antropismo se devem levar em consideração o histórico de uso da área.

Na Área I foram registrados 17 famílias botânicas, 20 gêneros e 26 espécies e três indivíduos não foram identificados. As famílias de maior representatividade foram: Euphorbiaceae com quatro, Mimosaceae com três gêneros cada; Caesalpiniaceae, Capparaceae e Erythroxyloideae com dois gêneros, as demais famílias foram representadas por apenas uma espécie. As famílias Euphorbiaceae, Mimosaceae, Caesalpiniaceae corresponderam com 50% total de espécies da área. Estas famílias também apresentaram como de maior número de espécies em outras pesquisas sobre regeneração natural (PEREIRA et al., 2001; ANDRADE et al., 2007).

Na Área II, foram amostrados 14 famílias botânicas, 19 gêneros, 23 espécies e três indivíduos não foram identificados. As famílias que mais se destacaram foram: Euphorbiaceae, Mimosaceae ambas com quatro gêneros, Caesalpiniaceae, Capparaceae com dois gêneros, as demais famílias foram representadas por apenas uma espécie, detiveram cerca de 52%, do total das espécies amostradas nesta área.

As espécies *Schinopsis brasiliensis*, *Erythroxyllum subrotundum*, *Sapium grandulatum*, *Senegalia langsdorffii*, *Prockia crucis*, *Rhamnidium elaeocarpum* foram encontradas apenas na Área I assim como as seguintes espécies foram exclusivas da Área II, *Ptilochaeta banhiensis* e *Piptadenia viridiflora*, as demais espécies foram comuns às duas áreas estudadas.

Considerando a homogeneidade das áreas, no que se referem os fatores edafoclimáticos, não era de se esperar a existência de fatores que restringem a ocorrência das espécies. Portanto, pode-se afirmar que a Área I possui o maior número de família, gênero, espécies e indivíduos devido ao seu histórico de perturbação ser menor que a Área II.

Analisando ao fato, de que essas áreas há 30 anos faziam parte de uma área contínua, a afirmação de Pereira et al. (2003), de que a vegetação das áreas de caatinga em regeneração tem estrutura diferente da anterior ao desmatamento, mesmo muitos anos depois, corroboram com os resultados desse estudo.

As densidades totais obtidas neste estudo foram de 11.200 ind.ha<sup>-1</sup> e 8.116 ind.ha<sup>-1</sup>, para as Áreas I e II, respectivamente (Tabela 2 e 3). Estes valores foram superiores aos encontradas nos estudos na Paraíba onde Pereira et al. (2001), encontrou no município de Areias, no agreste do estado, 6.750, 5.500 e 5.100 ind.ha<sup>-1</sup> para os ambientes I, II e III, respectivamente, ordenados em níveis crescentes de perturbação. Entretanto, Fabricante e Andrade et al. (2008), pesquisando no município de Santa Luzia no Seridó, estimou 2.822,5 ind.ha<sup>-1</sup>.

Neste estudo a Área I, apresentou maior densidade, isso reflete o quanto área foi alterada, deixando espaços e clareiras que auxiliam no aumento da germinação, conseqüentemente, promovendo densidades de regenerantes mais elevadas. Para Amorim et

al. (2005), as grandes variações de densidade estão ligadas à ocupação do espaço e ao porte das plantas lenhosas.

As espécies que obtiveram maiores densidades e regeneração natural foram: *Croton argyrophyllus*, *Acacia bahiensis*, *Croton blanchetianus* e *Coutarea hexandra*, juntas essas espécies representaram 81,54% das plantas amostradas e as espécies *Croton argyrophyllus* e *Croton blanchetianus* representaram 56,25%. Segundo Pereira et al. (2001), estas espécies são comuns em áreas sob grandes perturbações, devido a facilidade de reprodução e dispersão destes, tais características fazem das mesmas pioneiras típicas da caatinga, que tendem dominar os primeiros estágios serais.

*Acacia bahiensis*, freqüente em muitos levantamentos florísticos e fitossociológicos da caatinga arbustiva-arbórea, entretanto quase nunca tem destaque nos estudos de regeneração natural, neste estudo a espécie foi representada por 9,8% dos indivíduos amostrados.

A espécie *Coutarea hexandra*, é amplamente distribuída no Brasil, (LUCENA et al., 2006), em alguns levantamentos da flora da caatinga em Pernambuco, foi encontrada por Rodal et al. (1998), Alcoforado-Filho et al. (2003) e Rodal et al. (2008). Alguns autores classificaram esta espécie como secundária inicial (SILVA et al., 2003; MARANGON et al., 2007), neste estudo, a contribuição da espécie foi de aproximadamente 7% da densidade.

As informações obtidas a partir dos estudos realizados em outras áreas (RODAL et al., 1998; PEREIRA et al., 2001; ALCOFORADO-FILHO-Filho et al., 2003; SILVA et al., 2003; MARANGON et al., 2007; RODAL et al., 2008) ajudaram a inferir que esse remanescente de vegetação caatinga, é muito jovem, pois, apresentam na sua maioria espécies ditas como pioneiras e secundárias iniciais.

Para a Área II, as maiores densidades e regeneração natural foram das seguintes espécies em ordem crescente: *Acacia bahiensis*, *Caesalpinia pyramidalis*, *Zanthoxylum sp*, *Croton blanchetianus* e *Croton argyrophyllus*.

No cômputo geral, essas representam 76,32% das plantas amostradas, 68,57% dos indivíduos apresentados são das espécies pioneiras, típicas de ambientes antropizados: *Caesalpinia pyramidalis*, *Croton blanchetianus* e *Croton argyrophyllus*, mostrando tolerância a elevados níveis de perturbações (SAMPAIO et al., 1998; PEREIRA et al. 2001; QUEIROZ et al. 2006). Esta tendência também foi manifestada para *Acacia bahiensis* e *Zanthoxylum sp*.

Na Área I, nota-se que as duas primeiras classes de altura apresentaram densidades semelhantes, com uma redução acentuada para os indivíduos maiores que 3,0 m. Para a Área II, a maioria dos indivíduos (36%) está na classe III, esse comportamento reflete que o antropismo recente foi mais acentuado na Área I, que ocorreu sua maior concentração com

42% dos indivíduos na primeira classe de altura. Segundo Pereira et al. (2001), o incremento dos indivíduos nas maiores classes de tamanho apresenta uma razão inversa ao nível de perturbação imputado aos ambientes (Figura 2).

As espécies *Croton blanchetianus* e *Croton argyrophyllus* se destacaram em todas as classes de tamanho e nas duas áreas estudadas. Comportamento esperado em virtude de se tratarem de espécies com características pioneiras de ambientes antropizados da caatinga, como demonstra o resultados obtidos por Pereira et al. (2001).

Conclui-se que as duas áreas estudadas sofreram níveis de perturbações antrópicas acentuadas, isso refletiu na ausência de espécies que apresentaram na Área II quando comparadas com a Área I, no número elevado relacionado a densidade das espécies colonizadores e típicas de ambientes antropizados como: *Croton blanchetianus* e *Croton argyrophyllus* em ambas as áreas.

#### 4. AGRADECIMENTOS

Ao IPA pela disponibilidade da área e instalações para a pesquisa. A CNPq pela bolsa de mestrado do primeiro autor e de produtividade do 2º, 3º e 4º autores.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

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

ANDRADE, L. A.; OLIVEIRA, F. X.; NEVES, C. M. L.; FELIX, L. P.; Análise da vegetação sucessional em campos abandonados no agreste paraibano. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.2, n.2, p.135-142, 2007.

ANDRADE-LIMA, D. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, v.4, n.2, p. 149-153. 1981.

BARBOSA, M. R. V.; LIMA, I. B.; LIMA, J. R.; CUNHA, J. P.; AGRA, M. F.; THOMAS, W. W. Vegetação e flora no Cariri Paraibano. **Oecologia Brasiliensis**, v.11, n.3, p.313-322, 2007.

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. Disponível em: <[http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/sispp/protocolo\\_RMFC.pdf](http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/sispp/protocolo_RMFC.pdf)>. Acesso em: 15 abr 2007.

DRUMOND, M. A.; PIRES, I. E.; OLIVEIRA, V. R.; OLIVEIRA, A. R.; ALVAREZ, I. A. Produção e distribuição de biomassa de espécies arbóreas no semi-árido brasileiro. **Revista Árvore**, v.32, n.4, p.665-669, 2008.

FABRICANTE, J.R; ANDRADE, L.A. Análise estrutural de um remanescente de caatinga no Seridó paraibano **Oecologia Brasiliensis**, v.11, n 3, p.341-349, 2008.

FARIAS, I; LIRA, M. A.; SANTOS, D. C.; TAVARES, J. J.; SANTOS, M. V. F.; FERNANDES, A. P. M.; SANTOS, N. F. Manejo de colheita e espaçamentos da palma-forrageira em consórcio com sorgo granífero, no agreste de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 2, p. 341-347, 2000.

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

LE MOS, 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 Botânica Brasilica**, v. 16, n. 1, p 23-42, 2002.

LUCENA, J. E.X. , BISPO, M. D., NUNES, R.S. , CALVALCANTI, S.C.H., SILVA, F.T., MARÇAL, R.M. , ANTONIOLLI, Â.R. Efeito antinociceptivo e antiinflamatório do extrato aquoso da entrecasca de *Coutarea hexandra* Schum. (Rubiaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 16, n.1, p. 67-72, 2006.

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

MARANGON, L.C.; SOARES, J.J.; FELICIANO, A.L.P.; BRANDÃO, C. F. L.S. Estrutura fitossociológica e classificação sucessional do componente arbóreo de um fragmento de floresta estacional semidecidual no município de Viçosa , Minas Gerais. **Cerne**, v. 13, n. 2, p. 208-221, 2007.

**MATA NATIVA 2**: Manual do usuário. Viçosa-MG: Cientec, 2006. 295 p.

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

PEREIRA, I. M.; ANDRADE, L. A. COSTA, J. R. M.; DIAS, J. M. Regeneração natural em um remanescente de caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no agreste paraibano. **Acta Botânica Brasileira**, v. 15, n. 3, p. 431-426, 2001.

PEREIRA, I. M. L.; ANDRADE, A. de.; BARBOSA M. R. de V.; SAMPAIO, E. V. S. B. Composição florística e análise fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo de um remanescente florestal no Agreste Paraibano. **Acta Botânica Brasileira**, v. 16, n. 3, p.357-369, 2002.

PEREIRA, I. M.; ANDRADE, L. A.; SAMPAIO, E. V. S. B.; BARBOSA, M. R. V. Use-history effects on structure and flora of caatinga. **Biotropica**, v. 35, n. 2, p. 154–165, 2003

QUEIROZ, J. A.; TROVÃO, D. M. B.; OLIVEIRA, A. B.; OLIVEIRA, E. C. S. Análise da estrutura fitossociológica da Serra do Monte, Boqueirão, Paraíba. **Revista Biologia e Ciência da Terra**, v. 6, n. 1, p.251-259, 2006.

RODAL, M. J. N.; SALES, M. F.; SILVA, M. J.; SILVA, A. G. Flora de um Brejo de Altitude na escarpa oriental do planalto da Borborema, PE, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v. 19, n. 4, p. 843-858, 2005.

RODAL, M.J.N; ANDRADE, K.V.S.A.; SALES, M.F. GOMES, A.P.S. Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buíque, Pernambuco. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 58, n.3, p. 517-526.1998.

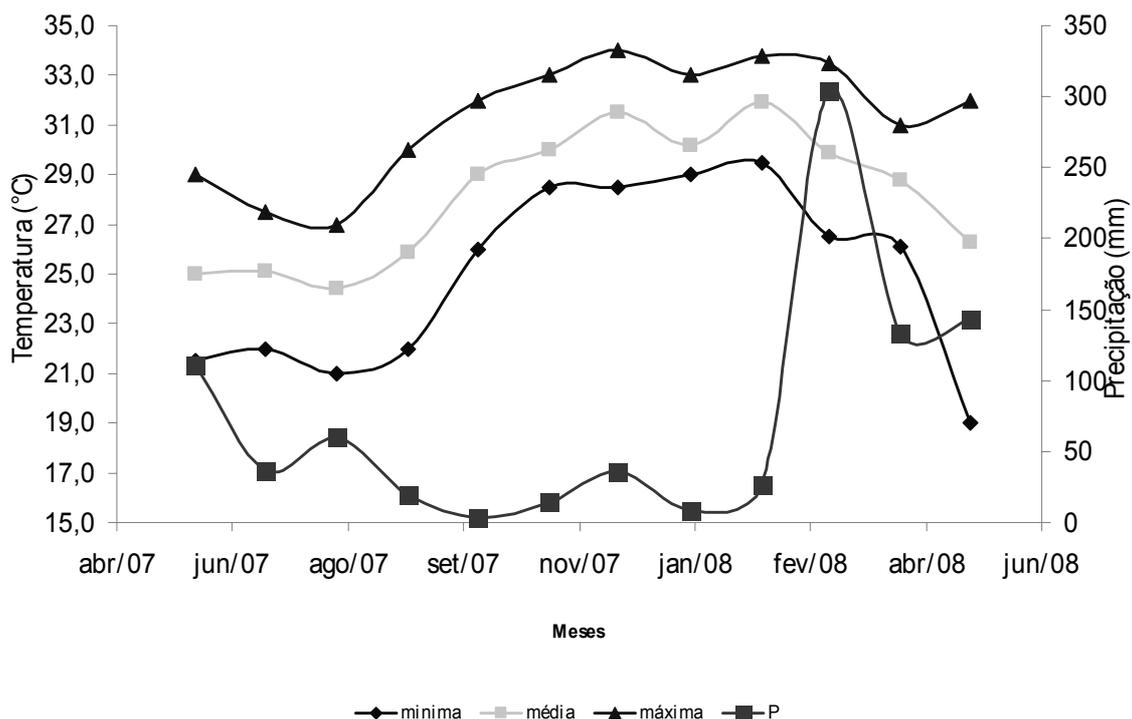
RODAL, M. J. N.; MARTINS, F. R., SAMPAIO, E. V. S. B. Levantamento quantitativo das plantas lenhosas em trechos de vegetação de caatinga em Pernambuco. **Caatinga**, v. 21, n. 3, p. 192-205, 2008.

SAMPAIO, E. V. S. B.; ARAÚJO, E. L. de.; SALCEDO, I. H.; TIESSEN, H. Regeneração da vegetação de caatinga após corte e queima em Serra Talhada, PE. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, n. 5, p. 621-632, 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**, v.6, n. 2, p.232-242, 2006.

SILVA, A. F.; OLIVEIRA, R. V.; SANTOS, O, N. R. L.; PAULA, A. Composição florística e grupos ecológicos das espécies de um trecho de floresta semidecídua submontana da fazenda São Geraldo, Viçosa-MG. **Revista Árvore**, v.27, n.3, p. 311-319, 2003.

VICENTE, A.; SANTOS, M. M.; TABARELLI, M. Variação do modo de dispersão de espécies lenhosas em um gradiente de precipitação entre floresta seca e úmida no nordeste do Brasil. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Org.). **Ecologia e conservação da caatinga**. 2 ed. Recife: Editora Universitária UFPE, 2005. p. 565-592.



**Figura 1** – Precipitação pluviométrica e temperaturas máxima, média e mínima mensal do período de abril/2007 a junho/2008. São Bento do Una, Pernambuco, Brasil.

**Figure 1** - Rainfall and temperatures maximum, average and minimum monthly of the period of april/2007 to junho/2008. São Bento do Una, Pernambuco State, Brazil.

**Tabela 1** - Listagem florística das áreas I e II de vegetação caatinga, em ordem alfabética por família, São Bento do Una, PE

**Table 1** - Floristic of areas I and II of vegetation caatinga, in sequence alphabetical listing for family, São Bento do Una, Pernambuco State, Brazil

Família/Espécies	Nome vulgar	I	II
<b>Anacardiaceae</b>			
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Barauna	x	
<b>Apocynaceae</b>			
<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart.	Pereiro	x	x
<b>Boraginaceae</b>			
<i>Cordia globosa</i> (Jacq.) Kunth	Moleque duro	x	x
<b>Leguminosae Caesalpinioideae</b>			
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	Catingueira	x	x
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Mororó	x	x
<b>Capparaceae</b>			
<i>Capparis flexuosa</i> (L.)L.	Feijão bravo	x	x
<i>Capparis jacobinae</i> Moric ex Eicheud	Icó	x	x
<b>Celastraceae</b>			

<i>Maytenus rigida</i> Mart.	Bom nome	x	x
<b>Erythroxyloaceae</b>			
<i>Erythroxyllum subrotundum</i> A. St. Hil	Rombe gibão	x	
<i>Erythroxyllum cf. macrochaetum</i> Miquel	-	x	x
<b>Euphorbiaceae</b>			
<i>Croton argyrophyllus</i> Kunth	Velame	x	x
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	Marmeleiro	x	x
<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth.	Velame	x	x
<i>Jatropha mollissima</i> Muell. Arg.	Pinhão bravo		x
<i>Sapium cf. grandulatum</i> ( Vell.) Pax	Burra leiteira	x	
<b>Flacourtiaceae</b>			
<i>Prockia crucis</i> P. Browne ex L	-	x	
<b>Malpighiaceae</b>			
<i>Ptilochaeta . bahiensis</i> Turcz	-		x
<b>Leguminosae Mimosoideae</b>			
<i>Senegalia langsdorffii</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	Jurema	x	
<i>Senegalia bahiensis</i> Benth	Jurema branca	x	x
<i>Chloroleocon foliolosum</i> (Benth.) J. P. Lewis			x
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Jurema preta	x	x
<i>Piptadenia viridiflora</i> (Kunth) Benth.	Espinheiro		x
<b>Nyctaginaceae</b>			
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lund.	Cuiteiro	x	x
<b>Rhamnaceae</b>			
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	Cabrito	x	
<b>Rubiaceae</b>			
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum	Quina-quina	x	x
<b>Rutaceae</b>			
<i>Zanthoxyllum</i> sp	-	x	x
<b>Sapindaceae</b>			
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk	Chal-chal	x	x
<b>Solonaceae</b>			
Solonaceae 1	-	x	x
<b>Verbenaceae</b>			
<i>Lantana camara</i> L.	Chumbinho	x	x
<b>Indeterminada 1</b>			
		x	x

**Tabela 2** - Análise de Regeneração Natural da vegetação caatinga (Área I), onde : CTA= Classe de Tamanho Absoluta; DR= Densidade Relativa; FR= Frequência Relativa; CTR= Classe de Tamanho da Regeneração, São Bento do Una-PE

**Table 2** - Analysis of Natural Regeneration of the vegetation caatinga (Area I), where: CTA= Absolute Class of Size; DR= Relative Density; FR= Relative Frequêcia; CTR= Class of Size of Regeneration, São Bento do Una, Pernambuco State, Brazil

Espécies	Classe de Altura			CTA			DR	FR	CTR
	I	II	III	CI	CII	CIII	(%)		
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	1	2	2	42,26	76,79	38,69	9,82	12,05	1,29
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	3	6	0	126,79	230,36	0,00	1,19	2,41	2,92
<i>Cordia globosa</i>	11	7	0	464,88	268,75	0,00	2,68	8,43	6,01
<i>Bauhinia cheilantha</i>	1	2	1	42,26	76,79	19,35	1,19	2,41	1,13
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	5	3	3	211,31	115,18	58,04	3,27	7,23	3,15
<i>Capparis flexuosa</i>	0	0	2	0,00	0,00	38,69	0,60	1,20	0,32
<i>Capparis jacobinae</i>	4	2	1	169,05	76,79	19,35	2,08	6,02	2,17
<i>Maytenus rigida</i>	0	1	0	0,00	38,39	0,00	5,36	6,02	0,31
<i>Erythroxylum . macrochaetum</i>	3	1	2	126,79	38,39	38,69	6,85	6,02	1,67
<i>Erythroxylum subrotundum</i>	1	0	0	42,26	0,00	0,00	50,60	14,46	0,35
<i>Croton argyrophyllus</i>	76	69	25	3211,90	2649,11	483,63	5,65	4,82	51,96
<i>Croton blanchetianus</i>	7	8	4	295,83	307,14	77,38	0,89	2,41	5,57
<i>Croton heliotropiifolius</i>	1	0	2	42,26	0,00	38,69	1,79	3,61	0,66
<i>Sapium . grandulatum</i>	2	1	0	84,52	38,39	0,00	0,30	1,20	1,01
<i>Prockia crucis</i>	0	1	0	0,00	38,39	0,00	0,30	1,20	0,31
<i>Indeterminada 1</i>	1	1	1	42,26	38,39	19,35	0,89	2,41	0,82
<i>Senegalia bahiensis</i>	12	14	7	507,14	537,50	135,42	0,30	1,20	9,66
<i>Mimosa tenuiflora</i>	1	0	0	42,26	0,00	0,00	0,30	1,20	0,35
<i>Senegalia langsdorffii</i>	1	1	3	42,26	38,39	58,04	0,30	1,20	1,14
<i>Guapira noxia</i>	1	0	0	42,26	0,00	0,00	0,30	1,20	0,35
<i>Rhamnidium elaeacarpum</i>	0	1	0	0,00	38,39	0,00	0,30	1,20	0,31
<i>Coutarea hexandra</i>	8	5	10	338,10	191,96	193,45	0,89	2,41	5,92
<i>Zanthoxylum sp</i>	1	1	0	42,26	38,39	0,00	1,49	2,41	0,66
<i>Allophylus edulis</i>	1	2	1	42,26	76,79	19,35	1,49	2,41	1,13
<i>Lantana camara</i>	1	0	0	42,26	0,00	0,00	0,60	2,41	0,35
<i>Solonaceae 1</i>	0	1	1	0,00	38,39	19,35	0,60	2,41	0,47
Total Geral	142	129	65	6001,19	4952,68	1257,44	100	100	100

Classe I - indivíduos com altura de 1,0 a 2,0m; Classe II - indivíduos com altura de 2,01 a 3,0m; Classe III - indivíduos com altura superior a 3,0 m.

Class I - individuals with height of 1.00 to 2,00 m; Class II - individuals with height of 2.10 to 3,00 m;:  $2,10 \leq 3,00$  m and Class III - individuals with height over 3,00 m.

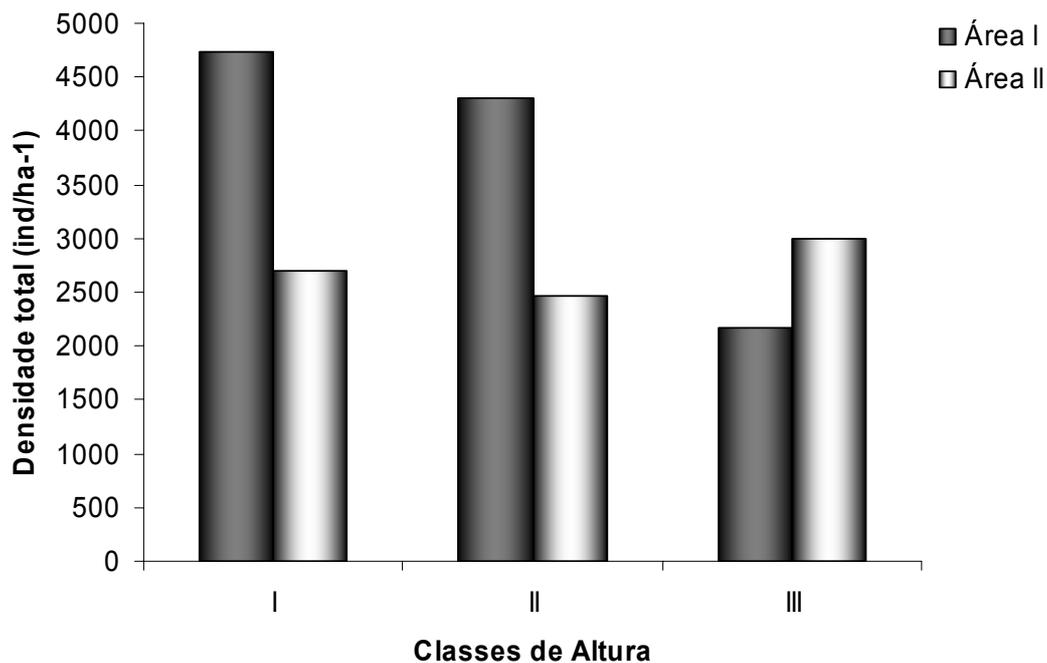
**Tabela 3** - Análise de Regeneração Natural da vegetação caatinga (Área II), onde : CTA= Classe de Tamanho Absoluta; DR= Densidade Relativa; FR= Frequência Relativa; CTR= Classe de Tamanho da Regeneração, São Bento do Una-PE

**Table 3** - Analysis of Natural Regeneration of the vegetation caatinga (Area II), where: CTA= Absolute Class of Size; DR= Relative Density; FR= Relative Frequency; CTR= Class of Size of Regeneration, São Bento do Una, Pernambuco State, Brazil

Espécies	Classe de altura			CTA			DR	FR (%)	CTR
	I	II	III	CI	CII	CIII			
<i>Acacia bahiensis</i>	4	5	10	132,24	151,02	367,35	7,76	8,57	7,92
<i>Allophylus edulis</i>	1	3	1	33,06	90,61	36,73	2,04	2,86	1,95
<i>Aspidosperma pyriformis</i>	2	2	2	66,12	60,41	73,47	2,45	4,29	2,43
<i>Bauhinia cheilantha</i>	0	1	0	0,00	30,20	0,00	0,41	1,43	0,37
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	14	4	8	462,86	120,82	293,88	10,61	11,43	10,68
<i>Capparis flexuosa</i>	1	1	6	33,06	30,20	220,41	3,27	7,14	3,45
<i>Capparis jacobinae</i>	0	3	0	0,00	90,61	0,00	1,22	2,86	1,10
<i>Chloroleocon foliolosum</i>	0	1	0	0,00	30,20	0,00	0,41	1,43	0,37
<i>Cordia globosa</i>	1	0	0	33,06	0,00	0,00	0,41	1,43	0,40
<i>Coutarea hexandra</i>	1	2	5	33,06	60,41	183,67	3,27	4,29	3,37
<i>Croton argyrophyllus</i>	21	24	24	694,29	724,90	881,63	28,16	12,86	27,99
<i>Croton blanchetianus</i>	19	11	11	628,16	332,24	404,08	16,73	8,57	16,60
<i>Croton heliotropiifolius</i>	1	1	1	33,06	30,20	36,73	1,22	1,43	1,22
<i>Erythoxylum cf. macrochaetum</i>	0	2	0	0,00	60,41	0,00	0,82	2,86	0,73
<i>Guapira noxia</i>	0	0	1	0,00	0,00	36,73	0,41	1,43	0,45
<i>Indeterminada 1</i>	0	0	3	0,00	0,00	110,20	1,22	2,86	1,34
<i>Jatropha mollissima</i>	1	0	2	33,06	0,00	73,47	1,22	1,43	1,30
<i>Maytenus rigida</i>	1	1	3	33,06	30,20	110,20	2,04	2,86	2,11
<i>Mimosa tenuiflora</i>	0	1	0	0,00	30,20	0,00	0,41	1,43	0,37
<i>Piptadenia viridifolia</i>	1	2	1	33,06	60,41	36,73	1,63	5,71	1,58
<i>Ptilochaeta cf. banhiensis</i>	0	0	2	0,00	0,00	73,47	0,82	1,43	0,89
<i>Solonaceae 1</i>	1	0	0	33,06	0,00	0,00	0,41	1,43	0,40
<i>Zanthoxylum sp</i>	12	10	10	396,73	302,04	367,35	13,06	10,00	12,97
Total geral	81	74	90	2677,96	2235,10	3306,12	100	100	100

Classe I - indivíduos com altura de 1,0 a 2,0m; Classe II - indivíduos com altura de 2,01 a 3,0m; Classe III - indivíduos com altura superior a 3,0 m.

Class I - individuals with height of 1.00 to 2,00 m; Class II - individuals with height of 2.10 to 3,00 m;:  $2,10 \leq 3,00$  m and Class III - individuals with height over 3,00 m.



**Figura 2** - Distribuição da densidade por classe de tamanho da regeneração natural, em uma área de caatinga nas Áreas I e II, São Bento do Una, PE. Onde: Classe I - indivíduos com altura de 1,0 a 2,0m; Classe II - indivíduos com altura de 2,01 a 3,0m; Classe III - indivíduos com altura superior a 3,0 m.

**Figure 2** - Distribution of the density for class of size of natural regeneration, in an area of caatinga in the Areas I and II. São Bento do Una, Pernambuco State, Brazil. Where: Class I - individuals with height of 1.00 to 2,00 m; Class II - individuals with height of 2.10 to 3,00 m;  $2,10 \leq 3,00$  m and Class III - individuals with height over 3,00 m.

## APÊNDICES

## **FORMA E PREPARAÇÃO DE MANUSCRITOS DO JOURNAL OF ARID ENVIRONMENTS**

### Guide for Authors

The Journal of Arid Environments will publish papers in the areas described in its aims and scopes containing the results of original work and review articles within the general field described by its title. It will be wide in scope, and will include physiological, ecological, anthropological, geological and geographical studies related to arid (including all dryland types) environments. Contributions should have different results and not be numbered serially. Reviews of relevant books will also be printed.

### **1. SUBMISSION OF MANUSCRIPTS**

#### General

Submission for all types of manuscripts to Journal of Arid Environments proceeds totally online.

Via the Elsevier Editorial System Website for this journal at <http://ees.elsevier.com/yjare>, you will be guided stepwise through the creation and uploading of the various files. When submitting a manuscript to Elsevier Editorial System, authors need to provide an electronic version of their manuscript. For this purpose only original source files are allowed, so no PDF files. Authors should select a category designation for their manuscripts (article, priority communication, research note, etc.). Authors may send queries concerning the submission process, manuscript status, or journal procedures to the Editorial Office at [jae@elsevier.com](mailto:jae@elsevier.com). Once the uploading is done, the system automatically generates an electronic (PDF) proof, which is then used for reviewing. All correspondence, including the editor's decision and request for revisions, will be by e-mail.

Each paper will be independently peer-reviewed by international specialists. Please submit, with the manuscript, the names and addresses of five potential referees. It is required that potential referees not be from the same institution as the authors.

Revised manuscripts should be returned including revision notes. The revision notes should address the issues raised in the referee report and clearly state per page (indicate paragraph and line) which changes have been made. Additional materials may be requested at the discretion of the editor. Conservation research ethics [bold, like the "illustrations"]. Where appropriate, authors should state that their research protocols have been approved by an authorized animal care or ethics committee. Manuscripts may be rejected if they involve protocols which are inconsistent with commonly accepted norms of conservation research ethics.

#### Conservation research ethics.

Where appropriate, authors should state that their research protocols have been approved by an authorized animal care or ethics committee. Manuscripts may be rejected if they involve protocols which are inconsistent with commonly accepted norms of conservation research ethics.

#### Illustrations:

Please be informed that: 1. Colour illustrations in print will be charged on the author. Illustration costs are EURO 350 for every first page. All subsequent pages cost EURO 175. You may include more than one figure per page. 2. Colour illustrations on the web (ScienceDirect) are free of charge.

Please note: Because of technical complications which can arise by converting colour figures to 'grey scale' (for the printed version should you not opt for colour in print) please submit in addition usable black and white prints corresponding to all the colour illustrations.

Please see detailed information on illustrations further below in the guide for authors.

#### Copyright

Submission of an article implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, without the written consent of the Publisher.

Upon acceptance of an article, authors will be asked to transfer copyright (for more information on copyright see <http://www.elsevier.com/copyright>). This transfer will ensure the widest possible dissemination of information. A letter will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript. A form facilitating transfer of copyright will be provided. If excerpts from other copyrighted works are included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has pre-printed forms for use by authors in these cases: contact ES Global Rights Department, P.O. Box 800, Oxford, OX5 1DX, UK; phone: (+44) 1865 843830, fax: (+44) 1865 853333, e-mail: [permissions@elsevier.com](mailto:permissions@elsevier.com)

## 2. PREPARATION OF TEXT

### Presentation of manuscript

#### •General

Please write your text in good English (American or British usage is accepted, but not a mixture of these). Italics are not to be used for expressions of Latin origin, for example, *in vivo*, *et al.*, *per se*. Use decimal points (not commas); use a space for thousands (10 000 and above).

Authors in Japan kindly note: Upon request Elsevier Japan will provide a list of people who can check and improve the English of an article (before submission). Please contact our Tokyo office: Elsevier Japan K.K., 1-9-15 Higashi Azabu, Minato-ku, Tokyo 106-0044, Japan; tel.: +81-3-5561-5032; fax: +81-3-5561-5045; e-mail: [jp.info@elsevier.com](mailto:jp.info@elsevier.com)

Manuscripts must be in double-spaced form with wide margins. A font size of 12 or 10 pt is required. Avoid full justification, i.e., do not use a constant right-hand margin.) Ensure that each new paragraph is clearly indicated. Present tables and figure legends on separate pages at the end of the manuscript. If possible, consult a recent issue of the journal to become familiar with layout and conventions. Number all pages and lines consecutively.

• Provide the following data on the title page (in the order given):

#### 1. Title.

Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.

#### 2. Author names and affiliations.

Please give full name details for all authors. Please include initials by which you wish to be cited (e.g. T.H. Smith). Where the family name may be ambiguous (e.g., a double name), please indicate this clearly. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name, and, if available, the e-mail address of each author.

#### 3. Corresponding author.

Clearly indicate who is willing to handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. Ensure that telephone and fax numbers (with country and area code) are provided in addition to the e-mail address and the complete postal address.

#### **4. Present/permanent address.**

If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

#### **5. Abstract.**

A concise and factual abstract is required, (maximum length of 200 words). The abstract should state briefly the purpose of the research, the principal results and major conclusions. An abstract is often presented separate from the article, so it must be able to stand alone. References should therefore be avoided, but if essential, they must be cited in full, without reference to the reference list. Non-standard or uncommon abbreviations should be avoided, but if essential they must be defined at their first mention in the abstract itself.

#### **6. Keywords.**

Immediately after the abstract, provide a maximum of 6 keywords, avoiding general and plural terms and multiple concepts (avoid, for example, 'and', 'of'). Be sparing with abbreviations: only abbreviations firmly established in the field may be eligible. These keywords will be used for indexing purposes. Keywords should be chosen to expand the probability of a hit in a search programme provided by the title.

#### **7. Introduction.**

State the objectives of the work and provide an adequate background, avoiding a detailed literature survey or a summary of the results. While descriptive papers will be considered for publication, the addition of a testable hypothesis is highly recommended.

#### **8. Materials and methods.**

Provide sufficient detail to allow the work to be reproduced. Methods already published should be indicated by a reference: only relevant modifications should be described.

#### **9. Results.**

This should highlight the key results (and not repeat material already in figures or tables).

#### **10. Discussion and Conclusions.**

Please relate your findings to past and current published work, indicating the significance of your contribution, with its limitations, advantages and possible applications.

#### **11. Acknowledgements**

Place acknowledgements, including information on grants received, before the references, in a separate section, and not as a footnote on the title page.

#### **12. Appendices.**

If there is more than one appendix, they should be identified as A, B, etc. Formulae and equations in appendices should be given separate numbering: (Eq. A.1), (Eq. A.2), etc.; in a subsequent appendix, (Eq. B.1) and so forth.

#### **13. References.**

See separate section, below.

#### **14. Figure legends, tables, figures, schemes.**

Present these, in this order, at the end of the article. They are described in more detail below. High-resolution graphics files must always be provided separate from the main text file (see Preparation of illustrations).

•Further information on:

##### **a. Text graphics.**

Present incidental graphics not suitable for mention as figures, plates or schemes at the end of the article and number them 'Graphic 1', etc. Their precise position in the text can then be defined similarly (both on the manuscript and in the file). See further under the section, Preparation of illustrations. Ensure that high-resolution graphics files are provided, even if the graphic appears as part of your normal wordprocessed text file.

##### **b. Plant names.**

Check the International Plant Names Index: <http://www.ipni.org/index.html>

Plant names are to be presented in italics. After the first mention, the name may be abbreviated (e.g. *G. chilensis*)

##### **c. Date Analysis.**

The number of replicates and a measure of variability (e.g. standard deviation, coefficient of variation or standard error) must be included when summary statistics such as means are presented. Inclusions of an ANOVA table should be avoided and is only advisable when it shows critical aspects of the experiment.

d. Mathematical formulae.

Present simple formulae in the line of normal text where possible. In principle, variables are to be presented in italics. Use the solidus (/) instead of a horizontal line, e.g.,

$X/Y$  rather than

$X$

$Y$

Powers of e are often more conveniently denoted by exp. Number consecutively any equations that have to be displayed separate from the text (if referred to explicitly in the text).

e. Footnotes.

Footnotes should be used sparingly. Number them consecutively throughout the article, using superscript Arabic numbers. Many wordprocessors build footnotes into the text, and this feature may be used. Should this not be the case, indicate the position of footnotes in the text and present the footnotes themselves on a separate sheet at the end of the article. Do not include footnotes in the Reference list.

Table footnotes. Indicate each footnote in a table with a superscript lowercase letter.

f. Tables.

Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text. Place footnotes to tables below the table body and indicate them with superscript lowercase letters. Avoid vertical rules. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in tables do not duplicate results described elsewhere in the article.

g. Nomenclature and units.

Follow internationally accepted rules and conventions: use the international system of units (SI). If other quantities are mentioned, give their equivalent in SI.

h. Preparation of supplementary data.

Elsevier now accepts electronic supplementary material to support and enhance your scientific research. Supplementary files offer the author additional possibilities to publish supporting

applications, movies, animation sequences, high-resolution images, background datasets, sound clips and more. Supplementary files supplied will be published online alongside the electronic version of your article in Elsevier web products, including ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>. In order to ensure that your submitted material is directly usable, please ensure that data is provided in one of our recommended file formats. Authors should submit the material in electronic format together with the article and supply a concise and descriptive caption for each file. For more detailed instructions please visit <http://www.elsevier.com/authors>.

Files can be stored on diskette, ZIP-disk or CD (either MS-DOS or Macintosh).

### 3. REFERENCES

Responsibility for the accuracy of bibliographic citations lies entirely with the authors. Citations in the text:

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Any references cited in the abstract must be given in full. Unpublished results and personal communications should not be in the reference list, but may be mentioned in the text. Citation of a reference as 'in press' implies that the item has been accepted for publication.

Citing and listing of web references:

As a minimum, the full URL should be given. Any further information, if known (author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given. Web references can be listed separately (e.g., after the reference list) under a different heading if desired, or can be included in the reference list.

Text:

All citations in the text should refer to:

1. Single author: the author's name (without initials, unless there is ambiguity) and the year of publication;
3. Two authors: both authors' names and the year of publication;
3. Three or more authors: first author's name followed by 'et al.' and the year of publication.

Citations may be made directly (or parenthetically). Groups of references should be listed first chronologically, then alphabetically.

Examples: "as demonstrated (Zulu et al., 1956; Smith and Li, 2002; Li and Smith, 2006). Kramer et al. (2000) have recently shown ...."

List:

References should be arranged first alphabetically and then further sorted chronologically if necessary. More than one reference from the same author(s) in the same year must be identified by the letters "a", "b", "c", etc., placed after the year of publication. Journal names should not be abbreviated.

Examples:

•Reference to a journal publication:

Van der Geer, J., Hanraads, J.A.J., Lupton, R.A., 2000. The art of writing a scientific article. *Journal of Scientific Communications* 163, 51-59.

•Reference to a book:

Strunk Jr., W., White, E.B., 1979. *The Elements of Style*, third ed. Macmillan, New York.

•Reference to a chapter in an edited book:

Mettam, G.R., Adams, L.B., 1999. How to prepare an electronic version of your article, in: Jones, B.S., Smith, R.Z. (Eds.), *Introduction to the Electronic Age*. E-Publishing Inc., New York, pp. 281-304.

#### **4. PREPARATION OF ILLUSTRATIONS**

•Electronic illustrations

Please submit your artwork electronically.

General points

- Always supply high-quality printouts of your artwork, in case conversion of the electronic artwork is problematic.
- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Save text in illustrations as "graphics" or enclose the font.
- Only use the following fonts in your illustrations: Arial, Courier, Helvetica, Times, Symbol.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files, and supply a separate listing of the files and the software used.
- Provide all illustrations as separate files and as hardcopy printouts on separate sheets.
- Provide captions to illustrations separately.
- Produce images near to the desired size of the printed version.

A detailed guide on electronic artwork is available on our website:  
<http://www.elsevier.com/artworkinstructions>

You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.

#### Formats

Regardless of the application used, when your electronic artwork is finalised, please "save as" or convert the images to one of the following formats (Note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below.):

EPS: Vector drawings. Embed the font or save the text as "graphics".

TIFF: Colour or greyscale photographs (halftones): always use a minimum of 300 dpi.

TIFF: Bitmapped line drawings: use a minimum of 1000 dpi.

TIFF: Combinations bitmapped line/half-tone (colour or greyscale): a minimum of 500 dpi is required.

DOC, XLS or PPT: If your electronic artwork is created in any of these Microsoft Office applications please supply "as is".

Please do not:

- Supply embedded graphics in your wordprocessor (spreadsheet, presentation) document;
  - Supply files that are optimised for screen use (like GIF, BMP, PICT, WPG); the resolution is too low;
  - Supply files that are too low in resolution;
  - Submit graphics that are disproportionately large for the content.
- Non-electronic illustrations

If online submission is not possible, illustrations may be submitted by registered mail to the editorial office (Please note that this is not the preferred way of submission and could cause a considerable delay in publication of the article.)

Provide all illustrations as high-quality printouts, suitable for reproduction (which may include reduction) without retouching. Number illustrations consecutively in the order in which they are referred to in the text. They should accompany the manuscript, but should not be included within the text. Clearly mark all illustrations on the back (or - in case of line drawings - on the lower front side) with the figure number and the author's name and, in cases of ambiguity, the correct orientation.

Mark the appropriate position of a figure in the article

#### Captions

Ensure that each illustration has a caption. Supply captions on a separate sheet, not attached to the figure. A caption should comprise a brief title (not on the figure itself) and a description of the illustration. Keep text in the illustrations themselves to a minimum but explain all symbols and abbreviations used.

#### Line drawings

Supply high-quality printouts on white paper produced with black ink. The lettering and symbols, as well as other details, should have proportionate dimensions, so as not to become illegible or unclear after possible reduction; in general, the figures should be designed for a reduction factor of two to three. The degree of reduction will be determined by the Publisher. Illustrations will not be enlarged. Consider the page format of the journal when designing the illustrations.

Photocopies are not suitable for reproduction. Do not use any type of shading on computer-generated illustrations.

#### Photographs (halftones)

Please supply original photographs for reproduction, printed on glossy paper, very sharp and with good contrast. Remove non-essential areas of a photograph. Do not mount photographs unless they form part of a composite figure. Where necessary, insert a scale bar in the illustration (not below it), as opposed to giving a magnification factor in the legend. Note that photocopies of photographs are not acceptable.

#### Colour illustrations

Submit colour illustrations as original photographs, high-quality computer prints or transparencies, close to the size expected in publication, or as 35 mm slides. Polaroid colour prints are not suitable. If, together with your accepted article, you submit usable colour figures then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in colour on the web (e.g., ScienceDirect and other sites) regardless of whether or not these illustrations are reproduced in colour in the printed version. For colour reproduction in print, you will receive information regarding the costs from Elsevier after receipt of your accepted article. For further information on the preparation of electronic artwork, please see <http://authors.elsevier.com/artwork>.

Please note: Because of technical complications which can arise by converting colour figures to 'grey scale' (for the printed version should you not opt for colour in print) please submit in addition usable black and white prints corresponding to all the colour illustrations.

Supplementary material published in the online version of papers.

Supplementary material such as additional pictures, computer programs, computer simulations, etc, can be added to a regular paper, and will be published in the online version only.

## **5. SHORT COMMUNICATIONS**

These are concise, but complete descriptions of a limited investigation, which will not be included in a later paper. Examples include descriptive research on seed-germination conditions, plant responses to salinity, animal feeding habits, etc.

Short communications should not exceed 2400 words (six printed pages), excluding references and legends. Submissions should include a short abstract not exceeding 10% of the length of the communication and which summarizes briefly the main findings of the work to be reported. The bulk of the text should be in a continuous form that does not require numbered sections such as Introduction, Materials and methods, Results and Discussion. However, a Cover page, Abstract and a list of Keywords are required at the beginning of the communication and Acknowledgements and References at the end. These components are to be prepared in the same format as used for full-length research papers. Occasionally authors may use sub-titles of their own choice to highlight sections of the text. The overall number of tables and figures should be limited to a maximum of three (i.e. two figures and one table).

## **6. THINK NOTES**

Short, one page notes describing new developments, new ideas, comments on a controversial subject, or comments on recent conferences will also be considered for publication. These notes should be sent directly by e-mail to the Editorial Office ([jae@elsevier.com](mailto:jae@elsevier.com)).

## **7. PROOFS**

When your manuscript is received by the Publisher it is considered to be in its final form. Proofs are not to be regarded as 'drafts'.

One set of page proofs in PDF format will be sent by e-mail to the corresponding author, to be checked for typesetting/editing. No changes in, or additions to, the accepted (and subsequently edited) manuscript will be allowed at this stage. Proofreading is solely your responsibility.

A form with queries from the copyeditor may accompany your proofs. Please answer all queries and make any corrections or additions required.

The Publisher reserves the right to proceed with publication if corrections are not communicated. Return corrections within 2 days of receipt of the proofs. Should there be no corrections, please confirm this.

Elsevier will do everything possible to get your article corrected and published as quickly and accurately as possible. In order to do this we need your help. When you receive the (PDF) proof of your article for correction, it is important to ensure that all of your corrections are sent back to us in one communication. Subsequent corrections will not be possible, so please ensure your first sending is complete. Note that this does not mean you have any less time to make your corrections, just that only one set of corrections will be accepted.

## **8. OFFPRINTS**

The corresponding author, at no cost, will be provided with a PDF file of the article via e-mail or, alternatively, 25 free paper offprints. The PDF file is a watermarked version of the published article and includes a cover sheet with the journal cover image and a disclaimer outlining the terms and conditions of use.

For any further information please contact the Author Support Department at [authorsupport@elsevier.com](mailto:authorsupport@elsevier.com)

## **FORMA E PREPARAÇÃO DE MANUSCRITOS DA REVISTA ÁRVORE**

Para publicar artigos na Revista *Árvore*, pelo menos um do(s) autor(es) deverá ser assinante ou revisor e incluir no mínimo dois artigos da revista nas referências. Não é permitido a inclusão de novo(s) autor(es) no artigo a "posteriori".

O conteúdo e as opiniões apresentadas nos trabalhos publicados não são de responsabilidade desta revista e não representam necessariamente as opiniões da Sociedade de Investigações Florestais (SIF), sendo o autor do artigo responsável pelo conteúdo científico do mesmo.

Ao submeter um artigo, o(s) autor(es) deve(m) concordar(em) que seu copyright seja transferido à Sociedade de Investigações Florestais - SIF, se e quando o artigo for aceito para publicação.

Primeira Etapa (exigida para submissão do Manuscrito)

Submeter os artigos somente em formatos compatíveis com Microsoft-Word. O sistema aceita arquivos até 2MB de tamanho.

O Manuscrito deverá apresentar as seguintes características: espaço 1,5; papel A4 (210 x 297 mm), enumerando-se todas as páginas e as linhas do texto, páginas com margens superior, inferior, esquerda e direita de 2,5 cm; fonte Times New Roman 12; e conter no máximo 16 laudas, incluindo tabelas e figuras. Tabelas e figuras devem ser limitadas a 5 no conjunto. Manuscritos com mais de 16 laudas terão os custos adicionais cobertos pelo(s) autor(es), na base de R\$40,00/página.

Na primeira página deverá conter o título do manuscrito, o resumo e as três (3) Palavras-Chaves.

Não se menciona os nomes dos autores e o rodapé com as informações, para evitar a identificação dos mesmos pelos Pareceristas.

Nos Manuscritos em português, os títulos de tabelas e figuras deverão ser escritos também em inglês; e Manuscritos em espanhol e em inglês, os títulos de tabelas e figuras deverão ser escritos também em português. As tabelas e as figuras deverão ser numeradas com algarismos arábicos consecutivos, indicados no texto e anexados no final do Manuscrito. Os títulos das figuras deverão aparecer na sua parte inferior antecidos da palavra *Figura* mais o seu número de ordem. Os títulos das tabelas deverão aparecer na parte superior e antecidos da palavra *tabela* seguida do seu

número de ordem. Na figura, a fonte (Fonte:) vem sobre a legenda, à direta e sem ponto-final; na tabela, na parte inferior e com ponto-final. As figuras deverão estar exclusivamente em tons de cinza e, no caso de coloridas, será cobrada a importância de R\$100,00/página.

O Manuscrito em PORTUGUÊS deverá seguir a seguinte seqüência: TÍTULO em português, RESUMO (seguido de Palavras-chave), TÍTULO DO MANUSCRITO em inglês, ABSTRACT (seguido de keywords); 1. INTRODUÇÃO (incluindo revisão de literatura); 2. MATERIAL E MÉTODOS; 3. RESULTADOS; 4. DISCUSSÃO; 5. CONCLUSÃO (se a lista de conclusões for relativamente curta, a ponto de dispensar um capítulo específico, ela poderá finalizar o capítulo anterior); 6. AGRADECIMENTOS (se for o caso); e 7. REFERÊNCIAS, alinhadas à esquerda.

O Manuscrito em INGLÊS deverá seguir a seguinte seqüência: TÍTULO em inglês; ABSTRACT (seguido de Keywords); TÍTULO DO MANUSCRITO em português; RESUMO (seguido de Palavras-chave); 1. INTRODUCTION (incluindo revisão de literatura); 2. MATERIAL AND METHODS; 3. RESULTS; 4. DISCUSSION; 5. CONCLUSIONS (se a lista de conclusões for relativamente curta, a ponto de dispensar um capítulo específico, ela poderá finalizar o capítulo anterior); 6. ACKNOWLEDGEMENTS (se for o caso); e 7. REFERENCES.

O Manuscrito em ESPANHOL deverá seguir a seguinte seqüência: TÍTULO em espanhol; RESUMEN (seguido de Palabra-llave), TÍTULO do Manuscrito em português, RESUMO em português (seguido de palavras-chave); 1. INTRODUCCIÓN (incluindo revisão de literatura); 2. MATERIALES Y METODOS; 3. RESULTADOS; 4. DISCUSIÓNES; 5. CONCLUSIONES (se a lista de conclusões for relativamente curta, a ponto de dispensar um capítulo específico, ela poderá finalizar o capítulo anterior); 6. RECONOCIMIENTO (se for o caso); e 7. REFERENCIAS.

Os subtítulos, quando se fizerem necessários, serão escritos com letras iniciais maiúsculas, antecidos de dois números arábicos colocados em posição de início de parágrafo.

No texto, a citação de referências bibliográficas deverá ser feita da seguinte forma: colocar o sobrenome do autor citado com apenas a primeira letra maiúscula, seguido do ano entre parênteses, quando o autor fizer parte do texto. Quando o autor não fizer parte do texto, colocar, entre parênteses, o sobrenome, em maiúsculas, seguido do ano separado por vírgula. As referências bibliográficas utilizadas deverão ser preferencialmente de periódicos nacionais ou internacionais de níveis A/B do Qualis. A Revista *Árvore* adota as normas vigentes da ABNT 2002 - NBR 6023. Citar

pelo menos dois Manuscritos da Revista *Árvore* e incluir as citações bibliográficas na discussão e metodologia.

Não se usa "et al." em itálico e o "&" deverá ser substituído pelo "e" entre os autores.

A estrutura dos artigos originais de pesquisa é a convencional: Introdução, Métodos, Resultados e Discussão, embora outros formatos possam ser aceitos. A Introdução deve ser curta, definindo o problema estudado, sintetizando sua importância e destacando as lacunas do conhecimento ("estado da arte") que serão abordadas no artigo. Os Métodos empregados a população estudada, a fonte de dados e critérios de seleção, dentre outros, devem ser descritos de forma compreensiva e completa, mas sem prolixidade. A seção de Resultados devem se limitar a descrever os resultados encontrados sem incluir interpretações/comparações. O texto deve complementar e não repetir o que está descrito em tabelas e figuras. Devem ser separados da Discussão. A Discussão deve começar apreciando as limitações do estudo (quando for o caso), seguida da comparação com a literatura e da interpretação dos autores, extraindo as conclusões e indicando os caminhos para novas pesquisas.

O resumo deverá ser do tipo informativo, expondo os pontos relevantes do texto relacionados com os objetivos, a metodologia, os resultados e as conclusões, devendo ser compostos de uma seqüência corrente de frases e conter, no máximo, 250 palavras. (ABNT-6028).

Para submeter um Manuscrito à Revista, o(s) autor(es) deverá(ão) entrar no site <[www.revistaarvore.ufv.br](http://www.revistaarvore.ufv.br)> e clicar em ARTIGOS e depois SUBMETER MANUSCRITO.

A Revista *Árvore* publica artigos em português, inglês e espanhol. No caso das línguas estrangeiras, será necessária a declaração de revisão lingüística de um especialista.

Segunda Etapa (exigida para publicação)

Depois de o Manuscrito ter sido analisado pelos editores, ele poderá ser devolvido ao (s) autor (es) para adequações às normas da Revista ou simplesmente negado por falta de mérito ou perfil. Quando aprovado pelos editores, o Manuscrito será encaminhado para três revisores, que emitirão seu parecer científico. Caberá ao(s) autor(es) atender às sugestões e recomendações dos revisores; caso não possa (m) atender na sua totalidade, deverá (ão) justificar ao Comitê Editorial da Revista.

Prazos:

Depois de o Manuscrito ser submetido, ele será analisado em até 5 dias pelo Editor-Executivo que verificará se está dentro das normas de submissão. Caso esteja dentro das normas o artigo é enviado ao Editor-Científico específico da área que terá 10 dias para aceitar o convite para emitir o parecer. Aceitando ele terá mais 10 dias para finalizar o parecer. Com o aceite do Editor-Científico o Editor-Chefe nomeia 3 pareceristas que terão 10 dias para aceitarem o convite para emitir o parecer. Aceitando, eles terão 30 dias (a partir da data de aceite) para finalizar o parecer. Logo após os autores terão 30 dias para enviarem a versão atualizada do manuscrito e as justificativas aos pareceristas. O artigo ficará por 40 dias aguardando o parecer final dos Pareceristas. Logo após, o manuscrito passará pela reunião da Comissão Editorial, sendo aprovado, descartado ou retornar aos autores para mais correções.

enumerando-se todas as páginas e as linhas do texto.

#### Copyright

Ao submeter um artigo, o(s) autor(es) deve(m) concordar(em) que seu copyright seja transferido à Sociedade de Investigações Florestais - SIF, se e quando o artigo for aceito para publicação.

O conteúdo e as opiniões apresentadas nos trabalhos publicados não são de responsabilidade desta revista e não representam necessariamente as opiniões da Sociedade de Investigações Florestais (SIF), sendo o autor do artigo responsável pelo conteúdo científico do mesmo.