



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

RICARDO DANTAS AZEVEDO

**LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLOGICO DO EXTRATO
ARBUSTIVAS/ARBÓREO EM ÁREA DE CAATINGA COM DIFERENTES
ESTÁGIOS DE ANTROPIZAÇÃO, NO MUNICÍPIO DE POMBAL – PB**

**POMBAL-PB
2018**

RICARDO DANTAS AZEVEDO

**LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLOGICO DO EXTRATO
ARBUSTIVAS/ARBÓREO EM ÁREA DE CAATINGA COM DIFERENTES
ESTÁGIOS DE ANTROPIZAÇÃO, NO MUNICÍPIO DE POMBAL – PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada a Coordenação do curso de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Campus Pombal - PB, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. D. Sc. Patrício Borges Maracajá

**POMBAL-PB
2018**

A994l Azevedo, Ricardo Dantas.
Levantamento fitossociológico do extrato arbustivas/arbóreo em área de caatinga com diferentes estágios de antropização, no município de Pombal - PB / Ricardo Dantas Azevedo. – Pombal, 2018.
36 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2018.

"Orientação: Prof. Dr. Patrício Borges Maracajá".
Referências.

1. Bioma caatinga. 2. Semiárido brasileiro. 3. Fitossociologia. I. Maracajá, Patrício Borges. II. Título.

CDU 582-1(813.3)(043)

RICARDO DANTAS AZEVEDO

**LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLOGICO DO EXTRATO
ARBUSTIVAS/ARBÓREO EM ÁREA DE CAATINGA COM DIFERENTES
ESTÁGIOS DE ANTROPIZAÇÃO, NO MUNICÍPIO DE POMBAL – PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada a
Coordenação do curso de Agronomia da
Universidade Federal de Campina Grande –
UFCG, Campus Pombal - PB, como requisito
para a obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Data de aprovação: _____ de _____ de 2018

BANCA EXAMINADORA

Prof. D. Sc. PATRÍCIO BORGES MARACAJÁ
CCTA/UFCG/PB
Orientador

Prof^a. D. Sca. JUSSARA SILVA DANTAS
CCTA/UFCG/PB
Examinadora interna

Prof. M. c. ALINE CARLA DE MEDEIROS
CCTA/UFCG/GVAA
Examinador externo

**POMBAL-PB
2018**

DEDICATORIA

Dedico esse trabalho aos meus pais , por toda a dedicação que tiveram comigo, por sempre lutar e acreditarem em mim , por sempre me ensinar o certo , ser uma pessoa melhor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela na grandeza desse momento, aos meus pais Edilson e Fátima por tudo fizeram na minha vida ,aos meus irmão Eric , Rodrigo e Raline por sempre me apoiarem a ajudarem em tudo , as minhas cunhadas Edite e Erika e meus lindos sobrinhos por serem crianças maravilhosas na nossa família , também agradeço aos meu sogro e minha sogra José Cleonso e Audecelia por todo apoio que me deram todos esses anos , quero agradecer a todos os amigos e professores que conheci nessa vida acadêmica em especial professor Patrício Maracajá , e quero agradecer a minha querida e amada esposa Jocelia por sempre me apoiar em todas as minhas decisões e esta sempre ao meu lado e me dando forças pra continuar e não desistir e ao meu filho João Pedro que veio transformar a minha vida para melhor e me mostrar o verdadeiro sentimento de amor que um pai tem pelo filho.

*“Ninguém nunca vai bater tão forte como a vida
Mas a vida não é sobre quão forte você bate
Mas sobre quanta pancada você consegue agüentar
E ainda assim seguir em frente. É assim que se vence!”*

Sylvester Stallone

LISTA DE FIGURAS

<u>Figura 1. Município de Pombal; Google Imagens</u>	23
<u>Figura 2. Sitio Riacho Verde, Áreas antropizada e não antropizada; Google Earth.</u>	24

LISTA DE TABELAS

<u>Tabela 2. Número de indivíduos (NI), Densidade Relativa (DR), Frequência Relativa (FR), Dominância Relativa (DoR), Índice de Valor de Importância (IVI) das espécies amostradas em dois fragmentos de caatinga na fazenda Jurema, Pombal, Paraíba.....</u>	<u>29</u>
--	-----------

SUMÁRIO

RESUMO	11
ABSTRACT	12
1 INTRODUÇÃO.....	13
2 OBJETIVOS.....	15
2.1 <i>Objetivos gerais</i>	15
2.2 <i>Objetivos Específicos</i>	15
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
3.1 O semiárido brasileiro	16
3.1.2 Principais Solos	17
3.2 Bioma Caatinga	19
3.2.1 Vegetação	19
3.2.2 Fauna	20
3.2.3 Efeitos do clima sob a vegetação da caatinga.....	20
3.3 Desertificação do Bioma Caatinga	21
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	23
4.1 Coleta de dados e parâmetros avaliados	24
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
6 CONCLUSÕES	32
7 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	33

AZEVEDO, R. D. LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLOGICO DO EXTRATO ARBUSTIVAS/ARBÓREO EM ÁREA DE CAATINGA COM DIFERENTES ESTÁGIOS DE ANTROPIZAÇÃO, NO MUNICÍPIO DE POMBAL – PB. 2018. Nºf. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (Graduação em agronomia). Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-Paraíba, 2018.

RESUMO

A vegetação nativa do semiárido é a caatinga, é um ecossistema de extrema importância para a região Nordeste, o Bioma Caatinga tem ocorrência exclusiva no Brasil. Esta pesquisa teve por objetivo, realizar um inventário fitossociológico as espécies do extrato arbustivo-arbóreo em uma área antropizada e não- antropizada sob vegetação de caatinga no sítio Riacho Verde, município de Pombal – PB. Foi realizado com 4 parcelas de 10 x 20 em cada área que foi realizada o levantamento. E mostraram resultados como da *Mimosa Hostilis* que apresentou a frequência absoluta nas duas áreas. Diante dos resultados pode-se constatar que, As famílias mais importantes tanto em número de espécies quanto de indivíduos em ambas as áreas foram Fabaceae e Euphorbiaceae. Estas famílias abrangem a maior parte das espécies lenhosas da flora do bioma Caatinga. Essas duas famílias apresentam o maior número de espécies em diversos levantamentos florísticos com espécies lenhosas na caatinga, corroborando com os dados verificados neste estudo. Sendo assim, pode-se concluir com este trabalho que: As ações antrópicas influenciam diretamente na estrutura e diversidade das espécies. As espécies que assumem maior importância nas áreas de estudo sob os aspectos fitossociológicos foram *Mimosa hostilis*, *Jatropha mollissima*, *Aspidosperma pyrifolium* na área I; As espécies que assumem maior importância nas áreas de estudo sob os aspectos fitossociológicos foram *Mimosa tenuiflora* e *Combretum leprosum* na área II; A diversidade de espécies é considerada baixa se comparada com outros fragmentos florestais de caatinga já estudados.

Palavras chaves: Caatinga, Fitossociologia, *Mimosa Hostilis*.

AZEVEDO, R. D. **PHYTOSOCIOLOGICAL SURVEY OF THE EXTRACT ARBUSTIVES / ARBÓREO IN CAATINGA AREA WITH DIFFERENT ANTHROPIZATION STAGES, IN THE MUNICIPALITY OF POMBAL - PB.** 2018. COURSE CONCLUSION WORK (Graduation in agronomy). Federal University of Campina Grande, Pombal-Paraíba, 2018.

ABSTRACT

The native vegetation of the semi-arid is the caatinga, an ecosystem of extreme importance for the Northeast region, the Caatinga Biome has an exclusive occurrence in Brazil. The objective of this research was to carry out a phytosociological inventory of the species of the shrub-tree extract in an anthropic and non-anthropic area under caatinga vegetation in the Riacho Verde site, in the city of Pombal - PB. It was performed with 4 plots of 10 x 20 in each area that was surveyed. And they showed results as of *Mimosa Hostilis* that presented the absolute frequency in the two areas. In view of the results it can be seen that, The most important families in both number of species and individuals in both areas were Fabaceae and Euphorbiaceae. These families cover most of the woody species of the flora of the Caatinga biome. These two families present the largest number of species in several floristic surveys with woody species in the caatinga, corroborating with the data verified in this study. The species that are most important in the study areas under the phytosociological aspects were *Mimosa hostilis*, *Jatropha mollissima*, *Aspidosperma pyriformis* in area I; The species that are most important in the study areas under the phytosociological aspects were *Mimosa tenuiflora* and *Combretum leprosum* in area II; The diversity of species is considered low compared to other forest fragments of caatinga already studied.

Keywords: Caatinga, Phytosociology, *Mimosa Hostilis*.

1 INTRODUÇÃO

A vegetação nativa do semiárido é a caatinga, é um ecossistema de extrema importância para a região Nordeste. No entanto, dentre os biomas brasileiros, a caatinga é, provavelmente, o mais desvalorizado e mal conhecido botanicamente. Esta situação decorrente de uma crença injustificada, e que não deve ser mais aceita, de que a vegetação da caatinga é o resultado da modificação de outra formação vegetal, estando associada a uma diversidade muito baixa de plantas, sem espécies endêmicas e altamente modificada pelas ações antrópicas (Giulietti, et al., 2002).

A flora nativa da caatinga apresenta espécies vegetais com caracteres anatômicos, morfológicos e funcionais especializados para a sobrevivência destas plantas às condições adversas de clima e solo, típicos desta fisionomia. A vegetação é composta por espécies lenhosas e herbáceas, de pequeno porte, muitas dotadas de espinhos, sendo, geralmente, caducifólias, e por cactáceas e bromeliáceas, sendo 180 endêmicas, com densidade, frequência e dominância determinada pelas variações topográficas, tipo de solo e pluviosidade (Drumond et al, 2000).

O Bioma Caatinga tem ocorrência exclusiva no Brasil, sendo sua área principal localizada na Região Nordeste, ocorrendo também em um pequeno trecho da Região Sudeste (norte do Estado de Minas Gerais), onde domina o clima semiárido (menos de 800mm de precipitação/ano), totalizando 734 mil km² (SILVA et al., 2004), o que equivale a cerca de 10% do território nacional. Oficialmente, é classificada como Savana Estépica (VELOSO et al., 1991), embora mais recentemente, em nível internacional, esse Bioma venha sendo considerado como parte das Florestas Tropicais Sazonalmente Secas - STDF (OLIVEIRA FILHO et al., 2006; PENNINGTON et al., 2000; PRADO, 2000).

Quanto às alterações provocadas pelo desmatamento, a Caatinga é o terceiro Bioma mais degradado do Brasil, perdendo apenas para a Floresta Atlântica e o Cerrado (MYERS et al, 2000). Estima-se que 80% da vegetação encontre-se completamente modificada, devido ao extrativismo e a agropecuária, apresentando-se a maioria dessas áreas em estádios iniciais ou intermediários de sucessão ecológica (ARAÚJO FILHO, 1996).

Andrade Lima (1981,1989) chamou a atenção para a riqueza da flora da Caatinga e destacou os exemplos fascinantes das adaptações das plantas aos habitats semi-áridos. Dessa forma, a Caatinga, tem se destacado por conter uma grande diversidade de espécies vegetais, muitas das quais endêmicas ao bioma, e outras que podem exemplificar relações biogeográficas que ajudam a esclarecer a dinâmica histórica vegetacional da própria Caatinga

e de todo o leste da América do Sul.

A Caatinga apresenta três estratos: arbóreo (8 a 12 metros), arbustivo (2 a 5 metros) e o herbáceo (abaixo de 2 metros). A vegetação adaptou-se ao clima seco para se proteger. As folhas, por exemplo, são finas ou inexistentes. Algumas plantas armazenam água, como os cactos, outras se caracterizam por terem raízes praticamente na superfície do solo para absorver o máximo da chuva. Algumas das espécies mais comuns da região são a amburana, aroeira, umbu, baraúna, maniçoba, macambira, mandacaru e juazeiro.

Dias (2005) afirma que um ponto importante a ser considerado em um estudo fitossociológico diz respeito ao método de amostragem a ser empregado. Isto porque a realização do censo de todos os indivíduos de uma comunidade é raramente praticável, uma vez que demandaria um tempo muito longo e seria de custo elevado. Entretanto, o censo florístico ou inventário florestal 100%, vem frequentemente sendo adotado em pequenas áreas, ou em áreas onde há a necessidade de se conhecer cada indivíduo arbóreo, possibilitando a caracterização da área em estudo e o conhecimento quantitativo e qualitativo das espécies que a compõe. Constituindo assim, a base para o planejamento do uso, preservação e conservação dos recursos naturais.

Na busca de soluções para conhecimento detalhado dos problemas da caatinga, tem-se recorrido às mais diversas estratégias, onde a maioria delas, porém, pauta-se na importação de modelos, tecnologias e ou insumos que, posteriormente, se mostraram inadequados (Pegado et al., 2006), contribuindo, assim, para o empobrecimento na composição florística, dominância de diferentes espécies entre os níveis de degradação, redução na densidade e no número de plantas nos estratos superiores a 3 m de altura (Pereira et al., 2001, 2003; Andrade et al., 2005; Maracajá et al., 2003).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais

Esta pesquisa teve por objetivo, realizar um inventario fitossociológico as espécies do extrato arbustivo-arbóreo em uma área antropizada e não- antropizada sob vegetação de caatinga no sitio Riacho Verde, município de Pombal – PB.

2.2 Objetivos Específicos

- Inventariar as espécies arbóreas-arbustivas na área estudada;
- Gerar os índices de diversidade florística da Reserva do extrato arbustivo-arbóreo desta área;
- Formar um banco de dados para auxiliar futuras pesquisas.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 O semiárido brasileiro

A delimitação anterior do Semiárido brasileiro tinha extensão total de 982 563,3 km². Dessa área, a Região Nordeste concentrava em torno de 89,5%, abrangendo a maioria dos estados nordestinos, com a exceção do Maranhão, e o Estado de Minas Gerais, situado na Região Sudeste, possui os 10,5% restantes (103 589,96 km²). O recorte anterior foi delimitado com base na isoietas de 800 mm, no Índice de Aridez de Thornthwaite de 1941 (municípios com índice de até 0,50) e no Risco de Seca (superior a 60%).

O Semiárido brasileiro é composto por 1 262 municípios, dos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais. Os critérios para delimitação do Semiárido foram a precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 800 mm; o índice de Aridez de Thornthwaite igual ou inferior a 0,50 e; o percentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60%, considerando todos os dias do ano. A competência para fixar critérios técnicos e científicos para delimitação do Semiárido foi dada ao Conselho Deliberativo - CONDEL da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE pela Lei Complementar nº 125, de 3 de janeiro de 2007. (Fonte IBGE)

Como reflexo das condições climáticas dominantes de semi-aridez, a hidrografia é pobre, em seus amplos aspectos. As condições hídricas são insuficientes para sustentar rios caudalosos que se mantenham perenes nos longos períodos de ausência de precipitações. Constitui-se exceção o rio São Francisco. Devido às características hidrológicas que possui, as quais permitem a sua sustentação durante o ano todo, o rio São Francisco adquire uma significação especial para as populações ribeirinhas e da zona do Sertão.

Os vegetais, além de fazerem parte da equilibrada cadeia biológica do meio ambiente como produtores primários e realizadores da fotossíntese, possuem importância econômica relacionada com o fornecimento de matéria-prima, pastagem natural para a criação de animais e fonte energética.

Estima-se que existam cerca de 8.760 espécies de plantas no Nordeste do Brasil. Cerca de 1.981 dessas espécies (aproximadamente 23%) estão presentes na caatinga, podendo chegar a um valor entre 2.000 e 3.000 espécies. Giulliett lista 318 espécies endêmicas (16,1%) em 42 famílias; destas, 80 são de leguminosas, 41 de cactáceas, 17 euforbiáceas, 15

malváceas, 14 bromeliáceas e 451 espécies de fungos distribuídos em 203 gêneros.(Livro Bioma Caatinga –recursos florestais e fauna)

Os solos são classificados e recebem denominações técnicas de acordo com “Sistemas Taxonômicos”, normalmente desenvolvidos para atenderem a diversificação que representa o estágio de conhecimento e avanço tecnológico existente. No Brasil é utilizado o “Sistema Brasileiro de Classificação de Solos - SiBCS” (EMBRAPA, 2014).

Os níveis categóricos adotados no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) são seis: 1º nível categórico (ordem), 2º nível categórico (subordem), 3º nível categórico (grande grupo), 4º nível categórico (subgrupo), 5º nível categórico (família) e 6º nível categórico (série). (Livro Solos do semiárido Mauro Carneiro dos Santos)

JACOMINE (1996) fez uma estimativa das áreas e percentuais de ocorrência dos principais solos do semiárido brasileiro utilizando os mapas então disponíveis. A área do semiárido aumentou (Brasil, 2005), mas os solos destas novas áreas são os mesmos. Desta forma serão apresentados apenas os percentuais de ocorrência de cada tipo de solo que, ainda devem representar de forma significativa à aproximada distribuição quantitativa entre os mesmos.

3.1.2 Principais Solos

Os principais solos do semi árido são os Latossolos amarelos, vermelho-amarelo e vermelho; Os Latossolos são solos considerados bastante evoluídos, com pouca diferenciação entre os horizontes , constituídos por material mineral que evidencia avançado estágio de intemperização . São profundos a muito profundos, com textura variável, bastante porosos e, em geral, apresentam excelentes condições físicas como: boa drenagem, são macios e friáveis quando estão em níveis de umidade seco ou úmido, respectivamente, não são pegajosos . (Livro Solos do semiárido Mauro Carneiro dos Santos)

Neossolos Lítólicos são solos pouco evoluídos, constituídos por material mineral e que não apresentam nenhuma das características que denotam um estágio avançado de evolução pedogenética. (Livro Solos do semiárido Mauro Carneiro dos Santos)

Argissolos são solos bastante evoluídos, embora não tanto quanto os Latossolos. O caráter mais marcante, devido à evolução pedogenética, é a ocorrência de incremento de argila em profundidade. (Livro Solos do semiárido Mauro Carneiro dos Santos).

Luvisolos são solos rasos a pouco profundos com marcante incremento de argila na camada subsuperficial que, se apresenta quase sempre com cores bastante vivas. (Livro Solos do semiárido Mauro Carneiro dos Santos)

Neossolos Quartzarênicos são solos minerais pouco evoluídos, sem contato com material rochoso em subsuperfície, até 50 cm de profundidade, apresentando textura arenosa em todas as camadas até, no mínimo, a profundidade de 150 cm a partir da superfície do solo ou até um contato com material rochoso. (Livro Solos do semiárido Mauro Carneiro dos Santos)

Planossolos Háplicos são solos constituídos por material mineral, com horizonte superficial transitando para horizonte superficial através de mudança de textura, de uma forma abrupta e acentuada. (Livro Solos do semiárido Mauro Carneiro dos Santos)

Neossolos Regolíticos, no semiárido, são solos pouco profundos ou profundos que diferem dos Neossolos Quartzarênicos por apresentarem, na fração areia, 4% ou mais de minerais primários alteráveis (menos resistentes ao intemperismo do que o quartzo) e 5% ou mais do volume da massa dos horizontes subsuperficiais, até 150 cm de profundidade, constituída de fragmentos de rocha semialterada que originou o solo. (Livro Solos do semiárido Mauro Carneiro dos Santos)

Cambissolos são solos constituídos por material mineral com horizonte subsuperficial com grau incipiente de desenvolvimento. Variam muito em função do tipo de material de origem e da movimentação variada do relevo onde ocorrem. (Livro Solos do semiárido Mauro Carneiro dos Santos)

NEOSSOLO FLÚVICO solos derivados dos designados sedimentos aluviais, ou seja, sedimentos depositados pelos cursos d'água que, quando em condições de enchentes invadem as planícies ao lado de suas calhas (planície fluvial) e, ao retornarem aos níveis normais de água, deixam depósitos de materiais minerais que dão origem aos solos. (Livro Solos do semiárido Mauro Carneiro dos Santos)

PLANOSSOLOS NÁTRICOS Solos que se diferenciam dos Planossolos Háplicos por apresentarem teores bem mais elevados de sódio. (Livro Solos do semiárido Mauro Carneiro dos Santos)

Vertissolos são solos argilosos constituídos por material mineral com mais de 30% de argila nos 20 cm superficiais que apresentam fendas verticais no período seco com pelo menos 1cm de largura, iniciando na superfície. (Livro Solos do semiárido Mauro Carneiro dos Santos)

Além dos solos acima descritos, podem ocorrer no semiárido outros solos como Chernossolo Rêndzico, Gleissolo Sáfico, Chernossolo Argilúvico e, até mesmo algum Plintossolo. (Livro Solos do semiárido Mauro Carneiro dos Santos)

3.2 Bioma Caatinga

O Bioma caatinga é o principal ecossistema existente na região Nordeste estendendo-se pelo domínio de climas semi-áridos, numa área de 73.683.649 há, cerca de 6,83% do território nacional. Atualmente, ainda não é possível falar de forma ampla sobre como a heterogeneidade na composição florística e na estrutura das populações do componente herbáceo da caatinga, porque o número de estudos que incluem dados da flora e da estrutura deste componente é baixo (Pereira et al. 1989b; Araújo Filho et al. 1996; Rodal et al. 1999; Araújo & Martins 2002).

O conhecimento das espécies botânicas da caatinga pode contribuir para o manejo sustentável, bem como do turismo ecológico, inclusive da agricultura, e estimular e apoiar a criação e o cultivo de espécies animais e vegetais silvestres, para aumentar a receita e o emprego nas áreas rurais e obter benefícios econômicos e sociais sem efeitos ecológicos daninhos (Miranda, 2003).

3.2.1 Vegetação

As plantas da caatinga são xerófilas, ou seja, adaptadas ao clima seco e à pouca quantidade de água. Algumas armazenam água, outras possuem raízes superficiais para captar o máximo de água da chuva. E há as que contam com recursos pra diminuir a transpiração, como espinhos e poucas folhas. A vegetação é formada por três estratos: o arbóreo, com árvores de 8 a 12 metros de altura; o arbustivo, com vegetação de 2 a 5 metros; e o herbáceo, abaixo de 2 metros. Entre as espécies mais comuns estão a amburana, o umbuzeiro e o mandacaru. Algumas dessas plantas podem produzir cera, fibra, óleo vegetal e, principalmente, frutas. (Por Wagner de Cerqueira e Francisco Brasil escola UOL)

3.2.2 Fauna

A fauna da caatinga é bem diversificada, composta por répteis (principalmente lagartos e cobras), roedores, insetos, aracnídeos, cachorro-do-mato, arara-azul (ameaçada de extinção), sapo-cururu, asa-branca, cutia, gambá, preá, veado-catingueiro, tatupeba, sagui-do-nordeste, entre outros animais. (Por Wagner de Cerqueira e Francisco Brasil escola UOL)

3.2.3 Efeitos do clima sob a vegetação da caatinga

As mudanças climáticas globais decorrentes do acúmulo de gases de efeito estufa (GEF) na atmosfera, dentre os quais se destacam o dióxido de carbono – CO₂, metano – CH₄ e os óxidos nitrosos – NO_x, representam um desafio sem precedentes para a humanidade. Tal característica se deve a dois fatores principais: pela velocidade com que se estão processando e por suas consequências para as atividades humanas - globalmente. O quarto relatório do IPCC (IPCC-AR4) conclui que o aumento de temperatura média da Terra observada durante os últimos cem anos é devido, inequivocamente, a atividades antropogênicas relacionadas principalmente à queima de combustíveis fósseis e de florestas tropicais (SOLOMON et al., 2007).

Estudos de avaliação dos impactos das mudanças climáticas sobre a estabilidade dos biomas predominantes no Brasil (OYAMA; NOBRE, 2003), indicam que o bioma Caatinga está entre os mais vulneráveis num cenário de aumento das temperaturas globais, o que coloca a Região Nordeste do Brasil em estado especial de alerta, uma vez que a vulnerabilidade do bioma Caatinga aos efeitos das mudanças climáticas representa um forte fator de pressão para a desertificação na região. Associadas a este fator, atividades antrópicas de remoção da vegetação de Caatinga para a produção de carvão vegetal (e.g. na chapada do Araripe, PE) aumentam a pressão de aridificação em área de clima semiárido do Nordeste. Esses dois fatores, locais de origem antrópica de uso do solo e globais devido aos efeitos das mudanças climáticas, se somam, fazendo do Nordeste uma região factível de experimentar um acelerado processo de desertificação.

As mudanças climáticas não são a única tensão que diminui a capacidade adaptativa e aumenta a vulnerabilidade. Há outras fontes de tensão, como conflitos, condições de saúde, insegurança alimentar, nível de desenvolvimento, aparato institucional ineficaz, perfil

demográfico, pobreza e desigualdades no acesso a recursos. Fenômenos como esses diminuem a resiliência dos sistemas às mudanças climáticas e consomem recursos que seriam necessários nos esforços de adaptação. A trajetória de desenvolvimento adotada afeta diretamente essas características, facilitando ou dificultando a adaptação e, portanto, aumentando ou diminuindo o grau de vulnerabilidade. Neste sentido, o desenvolvimento sustentável, ao aumentar a resiliência dos sistemas, reduz sua vulnerabilidade às mudanças climáticas. Em contrapartida, o aumento da vulnerabilidade promovido pelas próprias mudanças climáticas, dificulta o acesso ao desenvolvimento sustentável (IPCC, 2007).

A agricultura depende diretamente dos fatores climáticos, como temperatura, precipitação pluviométrica, radiação solar, umidade relativa, umidade do solo, etc. A ocorrência de mudanças na variabilidade do clima, na ocorrência de eventos extremos (secas mais prolongadas, chuvas torrenciais ou ainda o aumento na frequência de ondas de calor) gera consequências econômicas, sociais e ambientais nas diversas regiões do País. As alterações na produção agrícola, tanto pelo aumento da produção devido ao efeito fertilizador de carbono por meio de maiores concentrações de CO₂ atmosférico como por alterações no ciclo produtivo, devido à mudança no número de graus-dia, ou pela ocorrência e a severidade de pragas e doenças, poderão afetar a economia interna, gerando uma nova geografia da produção (DECONTO et al., 2008; JESUS JUNIOR et al., 2008).

3.3 Desertificação do Bioma Caatinga

Evidencia-se a necessidade urgente de uso racional da água, frente ao processo de degradação do ambiente, confirmada a partir das colocações de Santos (2008): A retirada da cobertura vegetal, bem como a implementação de perímetros irrigados, além de indústrias de transformação e de mineração localizadas nas proximidades dos cursos d' água, afetam principalmente os rios, que apresentam regime intermitente. Afirma-se que esses corpos d' água, possuindo vazão nula ou desprezível na maior parte do ano, são pouco eficientes como diluidores das águas servidas pois os lançamentos de efluentes domésticos e industriais, mesmo sendo tratados, possivelmente produzem a elevação da concentração de poluentes não satisfatórios para os usos múltiplos do recurso água.

A maior parte dessa problemática descrita, ainda requer no entanto, um diagnóstico mais profundo e extensivo para auxiliar na busca de ações que possam sanar os problemas crônicos, a exemplo da degradação das terras, uma vez que para Lima & Pitiá & Santos

(2006): A degradação das terras agricultáveis constitui um problema crescente do ambiente semiárido (...). As terras erodidas se tornam mais vulneráveis às variações climáticas conseqüentemente, ocorre a diminuição da fertilidade dos solos, principalmente se enfrentar um longo período de estiagem. O efeito direto da degradação das terras é a queda na produtividade e sem dúvida afeta negativamente a qualidade de vida da população, principalmente das pessoas que sobrevivem da terra.

De pronto, a discussão sobre a Convivência com o Semiárido traz à tona as denominadas Tecnologias Sociais, que se traduzem numa visão crítica diante das inúmeras tecnologias em geral. O conceito Tecnologia Social “compreende produtos, técnicas ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representem soluções efetivas de transformação social” (BANCO DE TECNOLOGIA SOCIAL, 2009), Sendo assim, deve também ser entendido como: “Um conceito que remete para uma proposta inovadora de desenvolvimento, considerando a participação coletiva no processo de organização, desenvolvimento e implementação, está baseado na disseminação de soluções para problemas voltados a demandas de alimentação, educação, energia, habitação, renda, recursos hídricos, saúde e meio ambiente, dentre outras (Op. cit).

4 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Sítio Riacho Verde , no município de Pombal –PB a qual esta nas coordenadas de 6° 42' 44'' de latitude Sul e 37° 52' 24'' de longitude Oeste , os dados coletados foram realizados entre os dias 29 /08 á 15 /09 do ano de 2018. Nesta área a mais de 60 anos foi plantado algodão e hoje na área antropizada existe criação de bovinos leiteiros.



Figura 1. Município de Pombal; Google Imagens

Análise florística e fitossociológica

O levantamento foi dividido em duas áreas , antropizadas e não antropizadas que dentro destas áreas foi dividida em quatro parcelas de 10 x 20 cada .Foi utilizados fita métrica , uma corda de náilon com medidas referentes a cada parcela , trena, uma vara de madeira utilizada para medir a altura das plantas e na ponta da vara colocamos uma corda marcando metro em metro . Também foi utilizado caneta, prancheta e papel para as anotações .

Foi analisado os tipos de espécies e variedades de plantas , o diâmetro do caule e a altura total da planta, para a identificação das plantas tivemos ajuda de um mateiro da região , o diâmetro do caule foi utilizado uma fita métrica e que em plantas que existia as touceiras foi aferida todos os galhos em sua base, e para a altura da planta foi utilizado uma vara com um cordão na sua ponta que tinha marcação de um , dois , três , quatro e cinco metros que podíamos medir plantas com até 8 metros , com plantas acima disso foi jogado o fio de náilon com uma ponta para se prender em cima e após era aferido o tamanho total da planta.



Figura 2. Sitio Riacho Verde, Áreas antropizada e não antropizada; Google Earth.

4.1 Coleta de dados e parâmetros avaliados

De acordo com Felfili e Resende (2003), a partir da aplicação de um método fitossociológico pode-se fazer uma avaliação momentânea da estrutura da vegetação, ocorrentes em uma dada comunidade. Sabe-se que as diferentes condições de localidades contribuem para o surgimento de uma estrutura sob forma de mosaicos de vegetação, e as espécies ocorrem em longa escala geográfica (FINGER,2008).

Portanto, para realizar uma análise da estrutura horizontal das comunidades vegetais, utilizam-se os parâmetros de frequência, densidade, dominância, valor de importância e valor de cobertura, que revelam informações sobre a distribuição espacial das populações e sua participação no contexto do ecossistema (LONGHI, 1997).

Densidade absoluta (AbsDe): representa o número médio de árvores de uma determinada espécie, por unidade de área. A unidade amostral comumente usada para formações florestais é um hectare (10.000m^2). A fórmula é a seguinte:

$$\text{AbsDe} = n_i \cdot U/A$$

Onde:

n_i = número de indivíduos da espécie i ;

A = área total amostrada, em m^2

U = Unidade amostral (ha)

IDensidade Relativa (RelDe): é definida como a porcentagem do número de indivíduos de uma determinada espécie em relação ao total de indivíduos amostrados.

$$\text{RelDe} = n_i \cdot 100 / N$$

Onde:

N_i = número de indivíduos da espécie

i ; N = número total de indivíduos

Frequência Absoluta (RelDe): é a porcentagem de unidades de amostragem com ocorrência da espécie, em relação ao número total de unidades de amostragem.

$$\text{AbsFr} = P_i \cdot 100 / P$$

Onde:

P_i = número de parcelas ou pontos de amostragem em que a espécie

ocorreu; P = Número total de parcelas ou pontos de amostragem

Frequência relativa (RelFr): é obtida da relação entre a frequência absoluta de cada espécie e a soma das frequências absolutas de todas as espécies amostradas.

$$\text{RelFr} = FA_i \cdot 100 / \text{FAT}$$

Frequência absoluta (AbsFr): é a porcentagem de unidades de amostragem com ocorrência da espécie, em relação ao número total de unidades de amostragem.

$$\text{AbsFr} = \text{Pi} \cdot 100 / \text{P}$$

Onde:

PI = número de parcelas ou pontos de amostragem em que a espécie ocorreu; P = Número total de parcelas ou pontos de amostragem.

Dominância: é definida como a taxa de ocupação do ambiente pelos indivíduos de uma espécie. Quando se emprega o método de parcelas, pode ser expressa pela área basal total do tronco ou pela área de coberturas da copa (ou seu diâmetro ou seu raio) ou ainda pelo número de indivíduos amostrados. Para comunidades florestais, a dominância geralmente é obtida através da área basal que expressa quantos metros quadrados a espécie ocupa numa unidade de área. Os valores individuais de área basal (A) podem ser calculados a partir do perímetro ou do diâmetro:

$$\text{AB}_i = \frac{p^2}{4} \cdot \frac{1}{n} \quad \text{ou} \quad \text{AB}_i = \frac{d^2}{4} \cdot \frac{1}{n}$$

Onde:

AB_i = área basal individual da espécie

p = perímetro

d = diâmetro

Dominância Absoluta: (AbsDo): é calculada a partir da somatória da área basal dos indivíduos de cada espécie.

$$\text{AbsDo} = \sum \text{AB}_i \cdot U_i / A$$

Dominância relativa (RelDo): representa a relação entre a área basal total de uma espécie e a área basal total de todas as espécies amostradas.

$$\text{RelDo} = (\text{AB}_i / \text{ABT}) \times 100$$

Onde:

AB_i = é a área basal de cada indivíduo da espécie;

ABT = é a soma das áreas basais de todas as espécies amostradas.

Índice de valor de importância (IVI): representa em que grau a espécie se encontra bem estabelecida na comunidade e resulta em valores relativos já calculados para a densidade, frequência e dominância, atingindo, portanto, valor máximo de 300.

$$\text{IVI}_i = \text{DR}_i + \text{DoR}_i + \text{FR}_i$$

Índice de valor de cobertura (IVC): é a soma dos valores relativos e dominância de cada espécie, atingindo, portanto, valor máximo de 200.

$$\text{IVC}_i = \text{DR}_i + \text{DoR}_i$$

Índice de Diversidade: usado para se obter uma estimativa da heterogeneidade florística da área estudada. Entre os diversos índices existentes, comumente usa-se o de Shannon-Weaver(H').

$$H' = - \sum P_i \ln(P_i)$$

Onde:

$P_i = n_i/N$ em que n é o número de indivíduos da espécie e N é o número total de indivíduos;

\ln = logaritmo neperiano.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na área I, área de histórico severo de antropização foi registrada a ocorrência de 35 indivíduos, distribuídos em 6 famílias, 7 gêneros e 7 espécies, enquanto que na área II, com menor grau de antropização foram encontrados 308 indivíduos, distribuídos em 7 famílias, 8 gêneros e 8 espécies (Tabela 1).

As famílias mais importantes tanto em número de espécies quanto de indivíduos em ambas as áreas foram Fabaceae e Euphorbiaceae. Estas famílias abrangem a maior parte das espécies lenhosas da flora do bioma Caatinga (CALIXTO JÚNIOR e DRUMOND, 2014), corroborando com Pereira Júnior et al. 2012, Ferraz et al., 2013, Leite et al., 2015, Holanda et al., 2015, Costa et al., 2015 e Bulhões et al., 2015. Essas duas famílias apresentam o maior número de espécies em diversos levantamentos florísticos com espécies lenhosas na caatinga, corroborando com os dados verificados neste estudo.

Verificou-se uma maior diversidade no número de espécies na área II em relação à área I. Esses resultados se assemelham aos encontrados por Calixto Júnior e Drumond, (2014) e Holanda et al., (2015) ao compararem duas fitofisionomias de caatinga com diferentes históricos de uso, verificaram que a área antropizadas apresenta menor número de famílias e indivíduos por espécies.

Tabela 1. Número de indivíduos (NI), Densidade Relativa (DR), Frequência Relativa (FR), Dominância Relativa (DoR), Índice de Valor de Importância (IVI) das espécies amostradas em dois fragmentos de caatinga do sitio riacho verde , Pombal, Paraíba.

Área I Antropizada								
ESPECIE	NI	DA	DR	FA	FR	DOA	DOR	IVI(%)
Mimosa hostilis	20	250.0	57.14	100.00	40.00	4.97	13.60	110.74
Jatropha mollissima	6	75.0	17.14	75.00	10.00	11.01	30.11	57.26
Aspidosperma pyriforme	4	50.0	11.43	75.00	10.00	11.79	32.26	53.68
Prosopis juliflora	1	12.5	2.86	75.00	10.00	6.76	18.50	31.36
Calotropis procera	1	12.5	2.86	50.00	10.00	1.42	3.88	16.74
Cleome Hassleriana	2	25.0	5.71	25.00	10.00	0.28	0.78	16.49
Annona squamosa	1	12.5	2.86	25.00	10.00	0.32	0.87	13.73

TOTAL	35	437.5	100	425	100	25.54	100	300
--------------	----	-------	-----	-----	-----	-------	-----	-----

Área II Não antropizada								
ESPECIES	NI	DA	DR	FA	FR	DOA	DoR	IVI(%)
Mimosa hostilis	99	89.65	32.14	100.00	22.22	89.65	49.60	103.97
Combretum leprosum	99	13.52	32.14	75.00	16.67	13.52	7.48	56.29
Jatropha mollissima	32	21.42	10.39	75.00	16.67	21.42	11.85	38.91
Cydonia oblonga	55	5.98	17.86	75.00	16.67	5.98	3.31	37.83
Caesalpinia pyramidalis	15	31.46	4.87	50.00	11.11	31.46	17.40	33.39
Ziziphus joazeiro	1	15.83	0.32	25.00	5.56	15.83	8.76	14.64
Mimosa verrucosa	6	2.82	1.95	25.00	5.56	2.82	1.56	9.06
Croton heliotropiifolius	1	0.06	0.32	25.00	5.56	0.06	0.03	5.91
TOTAL	308	180.74	99.99	450	100.02	180.74	99.99	300

Verifica-se que os táxons mais abundantes na área I foram: *Mimosa hostilis*, *Jatropha mollissima*, *Aspidosperma pyriforme*. Sendo responsáveis por 85.71% do total amostrado. Na área II *Mimosa Hostilis* e *Combretum leprosum* foi à espécie de maior abundancia, sendo esta responsável por 64.14 % do total de indivíduos amostrados respectivamente.

As espécies que apresentaram os maiores valores de densidade relativa na amostragem da área I foram: *Mimosa hostilis* (57.14%), *Jatropha mollissima* (17.14%) e *Aspidosperma pyriforme* (11,43%).

Quanto à dominância relativa, *Mimosa hostilis*, *Jatropha mollissima*, *Aspidosperma pyriforme* foram às espécies predominantes em relação às demais, mesmo com as duas últimas inferiores em número de indivíduos se comparadas às espécies *Mimosa hostilis* e *Combretum leprosum*.

Com relação frequência relativa das espécies, verificou-se que *Mimosa hostilis*, *Jatropha mollissima*, *Aspidosperma pyriforme* obtiveram um valor de 40%, 10% e 10% respectivamente.

Diante da análise dos dados, pode-se observar que a espécie com maior índice de valor de importância (IVI) foi *Mimosa hostilis* (110,74%) para área I e também *Mimosa hostilis* (103,97%) para área II.

Na área a espécie que apresentou os maiores valores de densidade (57,14%), frequência (40%) e dominância (13,60%) foi *Mimosa hostilis*, contribuindo para o maior (IVI) das duas áreas.

A altura média dos indivíduos inventariadas foi de 3,6 m e este valor foi semelhante aos verificados por Alves et al. (2013), que analisou a estrutura vegetacional em uma área de Caatinga no município de Bom Jesus, Piauí e obteve o valor de 3,44 m e inferior ao observado por Lima e Coelho (2015), que estudando a estrutura do componente arbusto-arbóreo de um remanescente de Caatinga no estado do Ceará obtiveram uma altura média de 5,2 m.

Alves et al. (2013) ressaltam que o grau de perturbação verificado em algumas área de estudos pode ser um fator que influencia diretamente a baixa altura média das espécies nessas comunidades, então o valor na área de estudo e nos trabalhos citados, foi um fator predominante para a baixa altura média nessas comunidade.

A partir de uma análise de comparação do presente trabalho com os demais realizados na região nordeste, observa-se, que a diversidade florística do componente florestal lenhoso da Caatinga e considerada baixa, sendo o índice de Shannon-Weaver considerado um bom indicador de riqueza de espécies numa área (DANTAS et al., 2010).

6 CONCLUSÕES

- As ações antrópicas influenciam diretamente na estrutura e diversidade das espécies.
- As espécies que assumem maior importância nas áreas de estudo sob os aspectos fitossociológicos foram *Mimosa hostilis*, *Jatropha mollissima*, *Aspidosperma pyrifolium* na área I.
- As espécies que assumem maior importância nas áreas de estudo sob os aspectos fitossociológicos foram *Mimosa tenuiflora* e *Combretum leprosum* na área II.
- A diversidade de espécies é considerada baixa se comparada com outros fragmentos florestais de caatinga já estudados.

7 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Regeneracao natural em uma area de caatinga situada no Municipio de Pombal-PB – Brasil.

Revista Verde, v.5, n.2, p. 152 – 168, 2010. Disponivel em:

<<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/286/286>>. Acessado em:20/10/2016.

ALVES, A. R. et al. ANALISE DA ESTRUTURA VEGETACIONAL EM UMA AREA DE CAATINGANO MUNICIPIO DE BOM JESUS, PIAUI. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 26, n. 4, p. 99-106, Out-Dez 2013. Disponível em

<<http://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/sistema>>. Acessado em 20/10/2016.

CALIXTO JUNIOR, J. T.; DRUMOND, M. A. Estudo comparativo da estrutura fitossociologica de dois fragmentos de Caatinga em níveis diferentes de conservação.

Pesquisa Florestal Brasileira, Colombo, v. 34, n. 80, p. 345-355, out-dez 2014. Disponível em <<https://www.embrapa.br/pfb>>.

doi: 10.4336/2014.pfb.34.80.670. Acessado em: 20/10/2016.

CHAVES, A.D.C.G.; SANTOS, R.M.S.; SANTOS, J.O.; FERNANDES, A.A.; MARACAÇA, P.B. **ACSA – Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 2, p. 43 – 48, 2013.

DANTAS, J. G.; HOLANDA, A. C.; SOUTO, L. S.; JAPIASSU, A.; HOLANDA, E. M.

Estrutura do componente arbustivo/arbóreo de uma área de caatinga situada no município de Pombal-PB. **Revista Verde**, v.5, n.1, p.134 – 142, 2010. Disponível em:

<<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/253/253>>. Acessado em: 20/10/2016.

GIULIETTI, A. M., R. M. HARLEY, L. P. QUEIROZ, M. R.V. BARBOSA, A.L. BOCAGE NETA & M.A. FIGUEIREDO. Plantas endêmicas da caatinga. p.103-115 In: *Vegetação e flora das caatingas* (SAMPAIO, E. V. S. B., A. M. GIULIETTI, J.VIRGÍNIO&C.F.L.GAMARRAROJAS, ed. APNE / CNIP,Recife, PE. 2002.

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

ANDRADE-LIMA, D. 1981. The caatingas dominium. *Revista Brasileira de Botânica* 4: 149-163. ANDRADE-LIMA, D. 1989. Plantas das caatingas. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, RJ. 243p.

Dias, A. C. Composição florística, fitossociologia, diversidade de espécies arbóreas e comparação de métodos de amostragem na floresta ombrófila densa do parque estadual Carlos Botelho/SP - Brasil. Piracicaba- SP. 184 p. Tese de Doutorado. 2005.

VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro (RJ): IBGE, 1991. 124p.

OLIVEIRA FILHO, A. T.; JARENKOV, J. A.; RODAL, M. J. N. Floristic relationships of seasonally dry forests of eastern South America based on tree species distribution pattern. In: PENNINGTON, R. T.; LEWIS, G. P.; RATTER, J. A. Neotropical savannas and seasonally dry forests. Boca Raton (EUA): CRC Press, p. 159-190, 2006.

MYERS, N; MITTERMEIER, R. A; MITTERMEIER, C. G; FONSECA, G. A. B; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, n 403, p.853-859, 2000.

ARAÚJO FILHO, J. A. Desenvolvimento sustentável da caatinga. Sobral (CE): Ministério da Agricultura/ EMBRAPA/CNPC, 1996. 45p.

Pegado, C. M. A.; Andrade, L. A.; Félix, L. P.; Pereira, I. M. Efeitos da invasão biológica de algaroba - *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. sobre a composição e a estrutura do estrato arbustivo-arbóreo da caatinga no Município de Monteiro, PB, remanescente florestal no Agreste Paraibano. *Acta Botânica Brasílica*, v.16, n.3, p.241-369, 2006.

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 de Biologia e Ciências da Terra*, v.3, n.2, p.25-32,2003.

(Bioma Caatinga –recursos florestais e fauna)Autores;Franklin Nelson da Cruz;Gilvan Luiz Borba;Luiz Roberto Diz de Abreu

JACOMINE, P. K. T. Solos sob Caatinga: caracterização e uso agrícola. In: ALVAREZ, V. H.; FONTES, L. E. F. & FONTES, M. P. F. O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. Viçosa, MG: SBCS, 1996. p. 95-133.

Oyama, M. D., C. A. Nobre. 2003. A new climate-vegetation equilibrium state for Tropical South America. *Geophysical Research Letter*, 30, 23, 2199.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE.: Summary for policymakers Summary for policymakers. 2007. Contribution of working group I to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

DECONTO, J. G. (Coord.). Aquecimento global e a nova geografia da produção agrícola no Brasil. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária: Unicamp, 2008. 82 p. il., color. Esta publicação foi produzida a partir do estudo “Aquecimento Global e Cenários Futuros da Agricultura Brasileira”, coordenado pelos pesquisadores Eduardo Assad e Hilton Silveira Pinto.

JESUS JUNIOR, W. C.; MORAES, W. B.; COSMI, F. C.; JÚNIOR, R. V.; CECÍLIO, R. A.; ALVES, F. R.; VALE, F. X. R. Aquecimento global e o potencial impacto na agricultura In: XX Congresso Brasileiro de Fruticultura, 54th Annual Meeting of the Interamerican Society for Tropical Horticulture, Vitória, Espírito Santo, 2008.

MINC. C. E se a caatinga virar deserto? In: *Revista Aquecimento Global*. São Paulo: Editora On-line, Ano 2, Vol.8, p.29-31. 2009.

SANTOS, J.M. dos. Caracterização geoambiental do semi-árido. Texto técnico elaborado para documento do Grupo de Trabalho de Desertificação da Secretaria de Recursos Hídricos da

Bahia – Programa Estadual de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca. Salvador, 2008.

LIMA, K.C., PITIÁ, A.M.A. & SANTOS, J.M. dos. Uma contribuição aos estudos de Geomorfologia Climática em ambiente Semiárido na região Sudoeste da Bahia. In: Simpósio Nacional de Geomorfologia. 6, 2006. Anais. Goiânia, 2006. CD-ROM.

BANCO DE TECNOLOGIAS SOCIAIS. O que é tecnologia social? Disponível em: <http://www.tecnologiasocial.org.br/bts/publicador.do?op=noticia&codigoNoticia=1&codigoTipoTexto=2>. Acesso em 20 agosto 2009.

PEREIRA, R. M. A.; FILHO, J. A. A.; LIMA, R. V.; PAULINO, F. D. G.; LIMA, A. O. N.; ARAÚJO, Z. B. Estudos fenológicos de algumas espécies lenhosas e herbáceas da caatinga. *Ciência Agrônômica* n.20, p.11-20, 1989b.

MIRANDA, M. A. S. Estudo da Flora Herbácea de dois Ambientes da Flona - florestal nacional de Açú-RN, 2003. Monografia (Graduação), Escola Superior de Agricultura de Mossoró - ESAM.

APÊNDICES

ANEXOS