



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**  
**CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO**  
**CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

**TARCIZIO JACINTO DE OLIVEIRA NUNES**

**Estratégias de Enriquecimento do Umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda  
Cam.) em Áreas de Caatinga no Semiárido Paraibano**

**SUMÉ-PB**  
**2013**

**TARCIZIO JACINTO DE OLIVEIRA NUNES**

**Estratégias de Enriquecimento do Umbuzeiro (*Spondias tuberosa*  
Arruda Cam.) em Áreas de Caatinga no Semiárido Paraibano**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para obtenção do título de Tecnólogo em Agroecologia.

**Orientadora:** Profa. Dra. Alecksandra Vieira de Lacerda

**Sumé – Paraíba**

**2013**

N972e Nunes, Tarcizio Jacinto de Oliveira.

Estratégias de enriquecimento do Umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda Cam.) em áreas de caatinga no semiárido paraibano. / Tarcizio Jacinto de Oliveira Nunes. - Sumé - PB: [s.n], 2013.

45 f.: il: tab.

Orientadora: Profa. Dra. Alecksandra Vieira de Lacerda.

Monografia - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso de Tecnologia em Agroecologia.

1. Fruteira xerófila. 2. Sustentabilidade. 3. Região semiárida. I. Título.

UFCG/BS

CDU: 631.95(043.1)

TARCIZIO JACINTO DE OLIVEIRA NUNES

**Estratégias de Enriquecimento do Umbuzeiro (*Spondias tuberosa*  
Arruda Cam.) em Áreas de Caatinga no Semiárido Paraibano**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para obtenção do título de Tecnólogo em Agroecologia.

**BANCA EXAMINADORA**

\_\_\_\_\_  
Profª. Orientadora  
Dra. Alecksandra Vieira de Lacerda

Nota (\_\_\_\_)

Carina Seixas Maia Dornelas  
Profª. Examinadora 01  
Dra. Carina Seixas Maia Dornelas

Nota (\_\_\_\_)

Francisca Maria Barbosa  
Profª. Examinadora 02  
Dra. Francisca Maria Barbosa (Co-orientadora)

Nota (\_\_\_\_)

Nota Final (Média)

Nota (\_\_\_\_)

Aprovada em \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de \_\_\_\_

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me conceder a graça de estar terminando o curso, por me fortalecer quando mais precisei, e por me fazer acreditar cada vez mais.

Aos membros da minha família que sempre acreditaram nos meus sonhos e nunca deixaram de me apoiar nas minhas escolhas, em especial a minha irmã Edivania que me deu todo apoio necessário, meu primo Flávio e toda sua família por todo o apoio e confiança.

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pelo apoio financeiro a esta pesquisa e concessão de bolsa.

A minha orientadora Alecksandra Vieira de Lacerda, por toda dedicação e confiança depositada, por seu espírito de equipe querendo sempre que nos tornemos um grupo forte, pela sua presença tanto no laboratório, em sala de aula e nos árduos trabalhos de campos dedicando seus finais de semana junto a equipe de alunos em busca de gerarmos dados positivos a fim de melhorar nossos conhecimento e crescermos na vida acadêmica, em fim agradeço por sempre está repassando seu conhecimento da melhor forma possível.

A professora Carina Seixas por seu bom trabalho junto com a turma tanto como professora com coordenadora de Curso sempre ajudando-nos da melhor forma.

Aos meus amigos que conheci durante o curso que me ajudaram de alguma forma para que chegasse onde estou, em especial a: Renally, Daniel, Renato, Rodolfo, Romário, Anderson, Andre, Azenate, Ezequiel, Ladja, Ozélio, Pedro, Bruno, Breno, Eliosmã, e os demais.

A todos meus grandes amigos pessoais, que estiveram junto comigo durante toda caminhada.

NUNES, T. J. O. **Estratégias de Adensamento do Umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda Cam.) em Áreas de Caatinga no Semiárido Paraibano.** 2013. 44 f. Monografia (Graduação - Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia) – Universidade Federal de Campina Grande, Sumé. 2013.

## RESUMO

Objetivou-se analisar os aspectos ecológicos que marcam o Umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda Cam.) em áreas de Caatinga no Semiárido paraibano. As áreas selecionadas para o estudo foram: (1) riacho da Umburana - remanescente com um significativo grau de conservação; (2) Área Experimental Reservada para Estudos de Ecologia e Dinâmica da Caatinga do Laboratório de Ecologia e Botânica – LAEB/CDSA/UFCG – selecionada como piloto para as estratégias de adensamento. O estudo envolveu levantamento da estrutura, acompanhamento da dinâmica da regeneração natural, formação do banco de sementes e avaliação das taxas de sobrevivência do umbuzeiro. Para o riacho da Umburana, no levantamento fitossociológico, o umbuzeiro (*S. tuberosa*) obteve uma baixa densidade com apenas um indivíduo e área basal de 0,060 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>. Relacionado ao Valor de Importância e Valor de Cobertura o umbuzeiro também não obteve destaque na comunidade. No levantamento do banco de sementes este ficou representado por 105 espécies, entretanto, desse total não germinou nenhuma plântula do Umbuzeiro. Esta espécie também não foi registrada no inventário do estrato regenerante. Na área reservada para o adensamento tem-se que do total de 70 indivíduos, morreram 61 o que representa 87% de mortalidade. Portanto, os dados ofertam uma significativa contribuição acerca dos conhecimentos da ecologia do Umbuzeiro.

**Palavras-chave:** Fruteira xerófila. Sustentabilidade. Região Semiárida.

NUNES, T. J. O. **Enrichment Strategies of Umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda Cam) in the Caatinga Semiarid Areas of Paraíba.** In 2013. 44 f. Monograph (Undergraduate - Course of Technology in Agroecology) - Universidade Federal de Campina Grande, Sumé. 2013.

#### ABSTRACT

The work aimed analyze the ecological aspects in the Umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda Cam.) in areas of Caatinga in the paraibano Semiarid. The areas selected for the study they were: (1) stream of Umburana - remainder with a significant conservation degree; (2) Reserved Experimental Area for Studies of Ecology and Dynamics of the Caatinga of the Laboratory of Ecology and Botany - LAEB/CDSA/UFCG - area selected as pilot for the enrichment strategies. The work involved study in the structure, accompaniment of the dynamics of the regeneration, formation of the bank of seeds and evaluation of the rates of survival of the umbuzeiro. For the stream of Umburana, in the study phytosociological, the umbuzeiro (*S. tuberosa*) obtained a low density with just an individual and basal area of 0.060 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>. Related to the Value of Importance and Value of Covering the umbuzeiro didn't also obtain prominence in the community. In the rising of the bank of seeds this was represented by 105 species, however, of that total any individual of the Umbuzeiro didn't germinate. This species was not also registered in the inventory of the bank of young. In the reserved area for the enrichment that of the 70 individuals' total, they died 61 what it represents 87% of mortality. Therefore, the data present a significant contribution concerning the knowledge that involve the ecology of the Umbuzeiro.

**Keywords:** Fruit xerophytic. Sustainability. Semiarid Region.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Localização do município de Sumé na microrregião do Cariri Ocidental, Semiárido paraibano..... 21
- Figura 2 - Excursões exploratórias para a definição da área amostral no município de Sumé, Paraíba..... 22
- Figura 3 – Levantamento florístico realizado na área do enriquecimento do umbuzeiro (Área Experimental Reservada para Estudos de Ecologia e Dinâmica da Caatinga do Laboratório de Ecologia e Botânica – LAEB/CDSA/UFCG), no município de Sumé, Semiárido paraibano..... 28
- Figura 4 – Distribuição do número de espécies amostradas por famílias na área enriquecida com *S. tuberosa* (Área Experimental Reservada para Estudos de Ecologia e Dinâmica da Caatinga do Laboratório de Ecologia e Botânica - LAEB/CDSA/UFCG), em Sumé-PB..... 29
- Figura 5 – Distribuição do número de gêneros amostrados por famílias na área enriquecida com *S. tuberosa* (Área Experimental Reservada para Estudos de Ecologia e Dinâmica da Caatinga do Laboratório de Ecologia e Botânica – LAEB/CDSA/UFCG), em Sumé-PB..... 29
- Figura 6 – Imagens do levantamento fitossociológico realizado na área enriquecida com *S. tuberosa* (Área Experimental Reservada para Estudos de Ecologia e Dinâmica da Caatinga do Laboratório de Ecologia e Botânica – LAEB/CDSA/UFCG), em Sumé-PB..... 30
- Figura 7 – Número de indivíduos das famílias ocorrentes na área do enriquecida com *S. tuberosa* (Área Experimental Reservada para Estudos de Ecologia e Dinâmica da Caatinga do Laboratório de Ecologia e Botânica – LAEB/CDSA/UFCG), em Sumé-PB..... 31
- Figura 8 – Valor de Importância (VI) das famílias ocorrentes na área enriquecida com *S. tuberosa* (Área Experimental Reservada para Estudos de Ecologia e Dinâmica da Caatinga do Laboratório de Ecologia e Botânica – LAEB/CDSA/UFCG), em Sumé-PB..... 31
- Figura 9 – Valor de importância das espécies ocorrentes na área enriquecida com *S. tuberosa* (Área Experimental Reservada para Estudos de Ecologia e Dinâmica da Caatinga do Laboratório de Ecologia e Botânica – LAEB/CDSA/UFCG), em de Sumé-PB..... 32
- Figura 10 – Imagens da implantação das mudas na área enriquecida com *S. tuberosa* (Área Experimental Reservada para Estudos de Ecologia e Dinâmica da Caatinga do Laboratório de Ecologia e Botânica – LAEB/CDSA/UFCG), município de Sumé-PB..... 34
- Figura 11 – Dados de precipitação média mensal e anual (mm) de 30 anos – Publicação SUDENE – Dados Pluviométricos do Nordeste – Série Pluviometria 5, Recife, 1990. Posto Sumé (Latitude (Graus) -7,6736; Longitude (Graus) -36,8964), Cariri paraibano (AESAs, 2013) .. 35
- Figura 12 – Chuvas acumuladas (mm) no período de 1994 a 2012. Posto Sumé (Latitude (Graus) -7,6736; Longitude (Graus) -36,8964), Cariri paraibano (AESAs, 2012). .. 35

Figura 13 – Dados de precipitação média mensal e anual (mm) para o período de 1994 a 2012. Posto Sumé (Latitude (Graus) -7,6736; Longitude (Graus) -36,8964), Cariri paraibano (AESAs, 2013)..... 36

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Levantamento florístico realizado na área do enriquecimento com *S. tuberosa* (Área Experimental Reservada para Estudos de Ecologia e Dinâmica da Caatinga do Laboratório de Ecologia e Botânica – LAEB/CDSA/UFCG), município de Sumé, Semiárido Paraibano..... 28
- Tabela 2 - Parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente do valor de importância (VI) das espécies arbóreas e arbustivas amostradas na área do enriquecimento com *S. tuberosa* (Área Experimental Reservada para Estudos de Ecologia e Dinâmica da Caatinga do Laboratório de Ecologia e Botânica – LAEB/CDSA/UFCG), em Sumé-PB. Ni = número de indivíduos, AB = área basal, DA = densidade absoluta, DR = densidade relativa, FA = frequência absoluta, FR = frequência relativa, DoA = dominância absoluta, DoR = dominância relativa, VI = valor de importância, VC = valor de cobertura..... 30
- Tabela 3 - Dados de precipitação média mensal e anual (mm) para o ano de 2012. Posto Sumé (Latitude (Graus) -7,6736; Longitude (Graus) -36,8964), Cariri paraibano..... 36

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1 Semiárido Brasileiro.....	13
2.2 Umbuzeiro ( <i>Spondias tuberosa</i> Arruda Cam.).....	16
2.3 Enriquecimento.....	18
2.4 Enriquecimento da Caatinga com o Umbuzeiro ( <i>Spondias tuberosa</i> Arruda Cam.).....	20
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	21
3.1 Área de Estudo.....	21
3.2 Coleta e Análise dos Dados.....	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
4.1 Fitossociologia do Riacho da Umburana.....	27
4.2 Dinâmica da Regeneração Natural.....	27
4.3 Enriquecimento da Caatinga.....	27
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
6. REFERÊNCIAS.....	39

## 1 INTRODUÇÃO

O Semiárido brasileiro possui uma grande riqueza em espécies, porém possui poucos estudos em relação às potencialidades das mesmas. O Brasil um dos maiores repositórios de espécies nativas do mundo, devido a sua localização geográfica e dimensão territorial, possuindo importantes centros de diversidade genética de plantas nativas, apresenta condições edafoclimáticas favoráveis para a produção de frutas tropicais para o mercado mundial, e algumas frutíferas proporcionam mais de uma safra por ano (PLANETA ORGÂNICO, 2004). Dentre as principais fruteiras do Semiárido, com potencial econômico, o umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda cam) desponta como uma alternativa importante, uma vez que o extrativismo dos frutos ajuda na complementação da renda familiar dos pequenos agricultores (LIMA FILHO et al., 2001). As características da região Semiárida condicionam a sociedade rural a sobreviver de atividades econômicas ligadas basicamente à agricultura e a pecuária. Porém ainda pouco tem sido feito em termos de políticas que levem em consideração o potencial da região, visando o desenvolvimento científico e tecnológico, baseado na sustentabilidade e do manejo adequado dos recursos naturais.

Considerando o constante aumento nos índices de degradação no Semiárido, necessita-se de estratégias que revertam esta problemática, como a manutenção e preservação de florestas. Uma ação com grande importância para recuperação e manutenção de florestas é o enriquecimento, que tem como finalidade aumentar a densidade de espécies desejáveis sem eliminar as árvores existentes em florestas secundárias (PEÑA-CLAROS et al., 2002). *S. tuberosa* é uma frutífera com excelente potencial para produção de frutos no Semiárido e pode vir a resolver ou amenizar diversos problemas econômicos sofrido pelo pequeno produtor rural além de ajudar na manutenção de ecossistemas. Notavelmente pesquisas nas áreas de produção de mudas e indução floral, para enriquecimento da Caatinga com *S. tuberosa*, veem sendo realizadas (ARAÚJO e SANTOS, 2000).

Tem-se observado uma redução na densidade populacional das espécies frutíferas das regiões Semiáridas devido, principalmente, ao extrativismo e desmatamento, comuns em áreas de Caatinga destacando-se a *S. tuberosa* como uma destas espécies, grande parte da variabilidade dessas espécies frutíferas tem sido perdida antes mesmo de serem conhecidas (SAMPAIO et al., 1998). Esta frutífera pertence a família Anacardiaceae e possui grande potencial socioeconômico em seu ambiente natural. Entretanto, o número de plantas é bastante reduzido, sendo observada cada vez mais sua diminuição.

Levando em conta, a importância econômica e ecológica da Caatinga para a população do Semiárido, bem como o nível de alteração a que o bioma já está submetido, torna-se necessária a realização de ações para a sua conservação e o uso racional dos recursos naturais. Observando-se assim, a baixa densidade de *S. tuberosa*, considera-se que, uma forma sustentável de manter a variabilidade e a densidade em ambientes perturbados e o enriquecimento da Caatinga com esta espécie. Sendo necessário assim, à implantação de novas ações de pesquisa que contribuam para o aprimoramento do manejo da espécie, que irá favorecer a geração de renda e a permanência do homem no campo (NEVES 2005).

Os plantios de umbuzeiro, apesar de ainda incipientes, deverão aumentar muito nos próximos anos, graças a estudos, por meio dos quais se procura selecionar plantas altamente produtivas, com características químicas e físicas dos frutos que agradam ao mercado, dando assim, um padrão superior a estes. A introdução do umbuzeiro pode ser realizado sem a necessidade de desmatamento da Caatinga, visto que ele se desenvolve bem junto a outras espécies como *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz e *Cnidocolus quercifolius* Pohl. (NEVES 2005). Estima-se que uma Caatinga enriquecida com 100 plantas de *S. tuberosa* pode chegar a produzir 6,5 toneladas de frutos por ha/ano (ARAÚJO *et al.*, 2004). Com uma significativa produção e aproveitamento racional dos frutos, esta espécie tem muito a contribuir para o desenvolvimento do Semiárido (CAVALCANTI *et al.*, 1999).

Este trabalho teve como objetivo estudar alternativas de exploração agrícola sustentável de geração de renda para os pequenos produtores rurais, através do enriquecimento da Caatinga com *S. tuberosa*, visto que o estudo e a conservação das espécies frutíferas no Semiárido devem ser encarados como uma prioridade, pois os diversos padrões de uso dos recursos naturais da Caatinga vêm acarretando prejuízos e afetando as populações mais vulneráveis nos contextos sociais e econômicos. Portanto, o presente trabalho buscou analisar os aspectos ecológicos que marcam o umbuzeiro (*S. tuberosa*) em áreas ribeirinhas de Caatinga no Semiárido paraibano.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Semiárido Brasileiro**

A região Semiárida abrange 1.135 municípios distribuídos no espaço geográfico de nove unidades da Federação: Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe e Minas Gerais, totalizando 980.133,079 km<sup>2</sup> de extensão territorial, onde reside uma população de 22.598.318 habitantes, superior as das regiões

Norte e Centro-Oeste, e representando aproximadamente 12% da população brasileira (IBGE 2010).

É uma das regiões mais povoadas entre todas as terras secas existentes nos trópicos ou entre os trópicos, sendo a sua população superior a vários países da América Latina e seu território superando em quilômetros quadrados vários países da Europa (MELO et al. 2008). Estes números reforçam a complexidade geopolítica da região e o desafio de conviver com as peculiaridades climáticas deste local. Alguns autores (Andrade-Lima, 1981; Sampaio et al., 1981) destacaram que o Semiárido brasileiro apresenta variações no grau de aridez edafoclimática, que estão frequentemente associadas à distância do litoral, à altitude, à geomorfologia, ao nível de dessecamento do relevo, à declividade e posição da vertente em relação a direção dos ventos e à profundidade e composição física e química do solo.

No tocante aos recursos hídricos, a irregularidade e os baixos valores das precipitações concorrem para as baixas taxas de escoamento superficial, tornando essenciais a construção de açudes e a perfuração de poços, a fim de possibilitar a utilização da água para consumo humano e animal, bem como para a produção de alimentos, entretanto, as águas subterrâneas são limitadas, devido ao fato de 70% do Semiárido estar localizado sob embasamento geológico cristalino, fazendo com que os solos apresentem pequena espessura e, portanto baixo potencial de armazenamento de água (SILVA, 2010).

O Semiárido é constituído por um aglomerado de unidades de produção com características bastante variáveis no que diz respeito a solo, relevo, vegetação, clima, potencial hídrico disponível, sistemas agrários e de produção. As pesquisas realizadas nestes ambientes demonstram uma realidade de processos negativos sobre a flora e a fauna silvestres, bem como sua estreita ligação com a atuação do homem sobre o meio, principalmente sobre os solos, onde os processos erosivos se intensificam e constituem os indícios mais marcantes da desertificação (SÁ et al., 2010). As características do meio condicionam a sociedade rural do Semiárido a sobreviver de atividades econômicas ligadas basicamente à agricultura e a pecuária, apesar da importância estratégica do Semiárido para o Brasil, ainda pouco tem sido feito em termos de políticas que levem em consideração o potencial da região, visando o desenvolvimento científico e tecnológico, baseado na sustentabilidade e manejo adequado dos recursos naturais.

A vegetação xerófila das caatingas é essencialmente heterogênea no que se refere à fitofisionomia e à estrutura (ANDRADE-LIMA, 1981). A Caatinga caracteriza-se por seu clima quente e seco, com duas estações bem definidas: a seca e a úmida, a pluviosidade situa-se entre as isoietas 300 e 800 mm. A maior parte das chuvas se concentra em três a

quatro meses dentro do ano, acarretando um balanço hídrico negativo na maioria dos meses do ano e elevado índice de aridez. Observam-se ainda temperaturas médias em torno de 28°C, sem significativas variações estacionais (ARAÚJO FILHO; SOUSA; CARVALHO, 1995). Este Bioma esta sendo cada vez mais explorado com estudos voltados a sua diversidade, Andrade-Lima (1981), chamou a atenção para a riqueza da flora da Caatinga e destacou os exemplos fascinantes das adaptações das plantas aos hábitat Semiáridos. Lacerda e Barbosa (2006) ressaltam que além da grande importância biológica, a vegetação presente nessas áreas apresenta um potencial econômico que é pouco valorizado.

Leal, Tabarelli e Silva (2003), apontam que o estudo e a conservação da diversidade biológica da Caatinga é um dos maiores desafios da ciência brasileira, pois, além de ser pouco estudada e protegida, continua a sofrer um extenso processo de alteração e deterioração ambiental provocado pelo povoamento e o uso insustentável dos seus recursos naturais. Santos *et al.* (1992) encontraram uma estreita relação entre vegetação (fitofisionomia) e tipos de solos, sobre a estreita relação entre vegetação e solo no Semiárido. As diversas condições de clima do bioma Caatinga a torna uma região imprópria para uma economia baseada na agricultura intensiva, devido à falta de chuvas da região. Assim, durante o ano existe um longo período de seca, sendo assim não resta outra opção aos agricultores se não usar a pecuária como outra fonte de renda para assegurar o sustento de sua família. Devido o manejo da Caatinga de forma irregular é necessário à implantação de projetos voltados para a investigação desses potenciais, bem como para o manejo e a conservação dos recursos naturais da região (MENDES, 1997).

A vegetação da caatinga é composta por plantas xerófitas, isto porque ela é formada por espécies que acabaram desenvolvendo mecanismos para sobreviverem em um ambiente com poucas chuvas e baixa umidade. Existem dois tipos principais de Caatinga mesclada na paisagem nordestina; o arbustivo-árboreo, dominante no sertão e o arbóreo que ocorre principalmente nas encostas das serras e nos vales dos rios (ARAÚJO FILHO e SILVA, 1994). Esse tipo de formação representa um dos padrões vegetacionais mais exuberantes do país, com uma flora adaptada a um ambiente de intensa radiação solar e de baixo teor de umidade, graças a mecanismos fisiológicos que desenvolveram como por exemplo o sistema de proteção contra condições de secura atmosférica.

Para Andrade-Lima (1981), a Caatinga se desenvolve sob os mais diferentes tipos de solos, desde aqueles mais profundos, bem aerados e arenosos, onde o lençol freático, provavelmente chega perto da superfície durante a estação chuvosa e se situa bem profundo durante a estação seca, até os mais erodidos, nos quais o escoamento das águas superficiais é

muito alto, proporcionando baixa infiltração. Dentre os recursos utilizados pela população que vive nesse bioma estão às espécies com grande potencial frutífero, apesar de muitas espécies possuírem frutos que são utilizados como alimento, as frutíferas nativas que ocorrem no Semiárido ainda são pouco conhecidas cientificamente (SANTOS et al, 2012).

## **2.2 Umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda Cam.)**

O Umbuzeiro (*S. tuberosa*) é uma espécie nativa da região Semiárida do Brasil, pertencente à Família Anacardiácea, é uma espécie xerófila típica das caatingas, que ocorre em pomares naturais desde o Ceará até o norte de Minas Gerais (LORENZI, 1998). A palavra imbu e a variação umbu têm origem no tupi-guarani Y'm'bu, que significa “árvore que dá de beber”, em alusão à água contida nas túberas, que era consumida pelos índios que habitavam as caatingas. Também chamado de ombu, ambu e giqui, no idioma inglês, é conhecido por brazilian-plum (CORRÊA, 1978). O umbuzeiro cresce espontaneamente nas regiões do Cariri paraibano, no planalto, sobre a Serra da Borborema, nas Serras do Seridó norte-rio-grandense, no agreste piauiense, no norte do Estado de Minas Gerais e nas Caatingas baiana, alagoana e pernambucana, onde ocorre a maior concentração dessa espécie (MENDES, 1990).

Os primeiros moradores do sertão, os índios, utilizavam as “batatas” dos umbuzeiros para curar doenças e os frutos para alimentar-se. As “batatas” muitas vezes são utilizadas pelos vaqueiros do sertão para matar a sede nas suas jornadas na Caatinga. Adapta-se bem ao calor, aos solos fracos, ao regime de chuvas irregulares e produz muito bem mesmo em anos com pouca chuva, é uma árvore de vida longa, de pequeno porte, possuindo um tronco curto e copa em forma de guarda-chuva (MAIA, 2004). Segundo Lima Filho e Santos (2008), uma das estratégias utilizadas pelo *S. tuberosa* para sua sobrevivência durante a estação seca é a abscisão de suas folhas para reduzir a superfície transpiratória e, conseqüentemente, a perda de água, isso indica que suas folhas entram em processo de senescência logo no início da estação seca, quando a planta fica totalmente desfolhada e em dormência vegetativa até a ocorrência das primeiras chuvas.

Em estudos sobre a fisiologia da planta, mediante a determinação do balanço hídrico, constata-se que o umbuzeiro exerce rígido controle da transpiração através dos seus estômatos, minimizando-a e promovendo acentuada economia de água (LIMA FILHO e SILVA, 1988). Estes mecanismos permitem que a espécie tenha um bom desenvolvimento em regiões com precipitação entre 400 a 800 mm anuais e temperaturas entre 12°C e 38°C (DUQUE, 1980). Para sobreviverem em ambientes hídricos deficitários, seja pela escassez

hídrica no solo ou pela indisponibilidade de água em virtude da salinidade, as plantas desenvolveram, ao longo do tempo, modificações morfológicas e anatômicas, permitindo tolerar o ambiente adverso (CHARTZOULAKIS et al., 2002).

A reprodução de *S. tuberosa* ocorre através da polinização cruzada e, desta forma, depende de vetores bióticos para a polinização, a resistência do umbuzeiro ao estresse hídrico está relacionada ao armazenamento de água e às reservas nutritivas nas raízes modificadas ou xilopódios (CASTRO, 2001). Esta espécie possui apenas um período de floração e frutificação por ano, coincidindo com o período mais crítico de ausência de chuvas em regiões Semiáridas do nordeste (CAVALCANTI et al., 2000). O órgão subterrâneo (túbera ou batata) conhecido como xilopódio, é constituído de tecido lacunoso e armazena água, mucilagem, glicose, tanino, amido, ácido e sais minerais essenciais para a sua sobrevivência durante a estação seca (MAIA, 2004). Segundo Cavalcanti et al. (2002), o sistema radicular de plantas adultas pode apresentar cerca de 367 túberas com um peso médio de 683,5 kg por planta. O umbuzeiro é xerófila e caducifólia, por isso adaptada ao calor e a solos pobres (MENDES, 1990).

O caule apresenta de 3-5 ramificações principais, que podem ocorrer desde a base ou até a 1 m de altura do solo (PIRES, 1990). Apresenta casca morta de espessura média entre 2 mm a 5 mm, áspera e rígida, de cor cinza claro a negro e uma casca viva, de espessura média entre 5 mm e 12 mm, avermelhada internamente e que, por incisão, apresenta exsudado transparente e resinoso (LIMA, 1982). As folhas são pecioladas, alternas, imparipenadas, com base obtusa ou cordada, ápice agudo ou obtuso, com cerca de 2-4 cm de comprimento, 2-3 cm de largura e margens serrilhadas ou inteiras lisas, podendo apresentar pilosidade (PIRES, 1990). As características dos frutos são possui diâmetro entre 2 cm a 4 cm e com peso de 10 g a 20 g, é uma drupa elipsoidal, glabra ou levemente pilosa, com a extremidade próxima, em relação ao pedúnculo, mais afunilado do que a distal (SILVA A. Q. e SILVA A. 1974). A reprodução da espécie ocorre através da polinização cruzada (CASTRO, 2001).

Pela sua grande importância econômica *S. tuberosa* não é apenas uma simples frutífera do Semiárido, ele é antes de tudo, um destacado representante das potencialidades daquela região. As informações até hoje geradas para seu cultivo são poucas, mas podem contribuir para o desenvolvimento dessa frutífera e, com isso, gerar mais renda para as pessoas que usam direta ou indiretamente dessa planta (NEVES, 2005). Segundo Alencar et al. (1997), o umbuzeiro é utilizado pelo sertanejo como uma das principais fontes econômicas e alimentares durante seu período de frutificação. A comercialização de seus

frutos, colhidos de forma extrativista, representa uma fonte de renda importante para muitas famílias nordestinas. Não existem plantios comerciais, portanto, os frutos comercializados advêm do extrativismo (NASCIMENTO et al., 2000). Possui grande produção de frutos com alto valor comercial, podendo ser uma planta frutífera de muita importância econômica para o Nordeste.

A maior importância econômica desta espécie está na sua industrialização sob a forma de polpa, seu suco tem boa aceitação, o que propicia o surgimento de indústrias para o processamento e a conservação do produto destinado ao mercado interno e externo, para isso, seria necessário para isso incentivo ao cultivo em escala comercial (NEVES e CARVALHO, 2005). Segundo Ferreira *et al.* (2005), *S. tuberosa* se consagra por ser uma espécie frutífera de grande importância econômica, social e ecológica. O umbu é considerado um símbolo de resistência cultural pelos agricultores familiares, povos e comunidades tradicionais da região Semiárida, principalmente pelo significado sagrado e por reservar água em suas raízes em períodos de seca, a prática de coleta dos frutos é uma atividade cultural passada de geração em geração e começa desde a infância por influência de pais e avós.

Os frutos do umbu são muito nutritivos e fontes de energia, carboidratos, vitaminas, minerais e produtos com propriedades bioativas, além de proporcionarem variedade e sabor à dieta, constituindo parte importante desta (ALVES et al., 2006). Analisando a afirmação do autor anterior mostrando o grande potencial do umbuzeiro é necessário agregar mais valor a cultura. A espécie possui propriedades medicinais sendo muito usada na medicina caseira para o tratamento de diarreias e no controle de verminose. É uma espécie de grande importância para o Bioma Caatinga, pois além de sobreviver sob as condições hostis do clima Semiárido, consegue produzir uma grande quantidade de frutos que, segundo Mors (1994), são ricos em carboidratos e vitamina C (ácido ascórbico), apresentando ainda, teores significativos das vitaminas A, B1 e sais minerais.

### **2.3 Enriquecimento**

No cenário atual, mesmo com a crescente preocupação ambiental, é possível observar que desmatamentos ainda ocorrem em taxas elevadas, reduzindo a cobertura vegetal das florestas em todo o mundo. Segundo Fonseca *et al.* (1997), a recuperação ambiental é a reconstrução de um ambiente que sofreu diferentes graus de alteração, com ou sem intervenção humana, visando à reativação da dinâmica natural da comunidade local, similar àquela preexistente.

Uma ação com grande importância para recuperação e manutenção de florestas é o enriquecimento, que é efetuado com a finalidade de aumentar a densidade de espécies desejáveis sem eliminar as árvores existentes em florestas secundárias (PEÑA-CLAROS et al., 2002). Segundo Gandolfi e Rodrigues (1996), o enriquecimento é utilizado em áreas em estágio intermediário de perturbação, que ainda mantêm algumas das características originais. O enriquecimento com espécies úteis pode contribuir para uma fonte permanente de recursos para o homem do campo, pois o mesmo irá fornecer diferentes tipos de produtos (MENDONÇA, 1997).

Para realizar um enriquecimento ou recomposição da vegetação é preciso toda uma metodologia como afirma Fernandes (1998), para que os projetos de enriquecimento sejam bem sucedidos, se faz necessário à boa compreensão das relações entre as variáveis ambientais e a vegetação. As principais etapas para o enriquecimento são: avaliação da área degradada, que irá mostrar o causador da degradação e o nível de perturbação; levantamento da vegetação regional e suas espécies características, que mostrará a distribuição das espécies e sua forma adaptativa às condições físicas e biológicas da região; escolha das atividades de recomposição, uma vez estabelecido o sistema que será empregado, devem ser definidas as principais atividades a serem executadas em cada situação (GANDOLFI e RODRIGUES, 1996).

Para Queiroz et al., (1993), existem quatro causas que contribuem para o desaparecimento da vegetação nativa no trópico Semiárido: formação de pastagens; implantação de projetos de irrigação; uso da vegetação produção de energia para atividades diversas como padarias, olarias e calcinadoras, e queimadas. O estudo e a conservação das espécies frutíferas no Semiárido devem ser encarados como uma prioridade, pois os diversos padrões de uso dos recursos naturais da Caatinga vêm acarretando diversos prejuízos, afetando as populações mais vulneráveis social e economicamente (ARAÚJO et al., 2001).

A recuperação de áreas degradadas requer a utilização de princípios ecológicos e práticas silviculturais oriundos do conhecimento básico do ecossistema que se vai trabalhar, com descrição das espécies a serem utilizadas na aplicação de modelos de recuperação, todavia, para se alcançar pleno êxito nesta tarefa, além do conhecimento das causas da degradação e formas de recuperação, é preciso, também, conhecer as necessidades sociais, econômicas e os aspectos culturais da comunidade humana local (LIMA FILHO, 2004).

Segundo Barbosa et al. (1992) para os trabalhos de recuperação de áreas degradadas são realizadas as seguintes etapas: levantamento fitossociológico prévio para conhecimento do estado de degradação ou conservação da área e a recomendação de espécies regionais

mais importantes, recomendando-se modelos que sejam similares à sucessão natural; tecnologia de sementes; estudos auto-ecológico; e considerar aspectos eco-fisiológicos ligados ao crescimento, adaptação e recuperação das plantas após fenômenos temporais como enchentes, secas e geadas. Lima Filho (2004), afirma que para o restabelecimento artificial da vegetação deve-se observar, também, a utilidade da planta, como fixadora de nitrogênio no solo, porte (herbáceo, arbóreo, arbustivo) e sua classificação nos diferentes estádios de sucessão, no que diz respeito à utilização de espécies nativas da região, em geral, as mesmas são consideradas como as mais indicadas para o reflorestamento, não só pela preservação das espécies regionais, mas também porque torna o ecossistema mais equilibrado e próximo do original.

#### **2.4 Enriquecimento da Caatinga com o Umbuzeiro (*S. tuberosa*)**

Na recuperação de áreas onde ainda existem vestígios da vegetação é importante a análise de sua estrutura e determinação do valor de importância das espécies existentes na comunidade, através de sua frequência, densidade e dominância. A escolha das espécies a serem utilizadas no repovoamento da área será através destes dados, serão feitos os plantios de enriquecimento utilizando as espécies mais importantes e com problemas em sua regeneração, bem como plantios mistos, através do reflorestamento (LIMA FILHO, 2004).

Gandolfi e Rodrigues (1996), afirmam que enriquecimento com mudas ou sementes, representa a introdução de espécies que não foram encontradas na área, embora sua presença seja típica nas florestas da região e sua introdução, desejável para garantir a sucessão secundária. Tem-se observado uma redução na densidade populacional das espécies frutíferas das regiões Semiáridas devido, principalmente, ao extrativismo e desmatamento, comuns em áreas de Caatinga destacando-se *S. tuberosa* como uma destas plantas, grande parte da variabilidade dessas espécies frutíferas tem sido perdida antes mesmo de serem conhecidas (SAMPAIO et al., 1998).

O sistema de plantio envolvendo o enriquecimento da vegetação ou o reflorestamento de áreas sem vegetação pode ser feito através do semeio direto de sementes ou pelo plantio de mudas preparadas em viveiro ou transplante de mudas de outras áreas com farta regeneração. No caso de enriquecimento, o plantio poderá ser feito através de adensamento de clareiras com plantio de grupos de mudas contendo diversas espécies (módulos), ou pelo plantio de mudas isoladas por espécie, em faixas ao longo da vegetação (linhas).

Considerando a extensão e importância econômica e ecológica da Caatinga para a população do Semiárido, bem como o nível de alteração a que o bioma já está submetido, torna-se necessária a realização de ações para a sua conservação e o uso racional dos recursos naturais nela existente. A baixa densidade de *S. tuberosa* discutida por vários autores, demonstra a necessidade de se adotar uma forma sustentável de manter a variabilidade e aumentar o número de plantas em ambientes perturbados, através do enriquecimento da Caatinga com a espécie.

A importância da realização do enriquecimento da Caatinga com esta espécie está no fato de esta apresentar baixa densidade e possuir alto potencial econômico e ecológico. Com a possibilidade do cultivo do umbuzeiro na região Semiárida, surge a necessidade de implantação de novas ações de pesquisa que possam contribuir para o aprimoramento do manejo da espécie em questão, que irão favorecer a geração de renda e a permanência do homem no campo (NEVES 2005). De acordo com este autor, os plantios de umbuzeiro, apesar de ainda incipientes, deverão aumentar muito nos próximos anos, graças aos poucos estudos, por meio dos quais se procura selecionar plantas altamente produtivas, com características químicas e físicas dos frutos que agradam ao mercado, dando, assim, um padrão superior a estes.

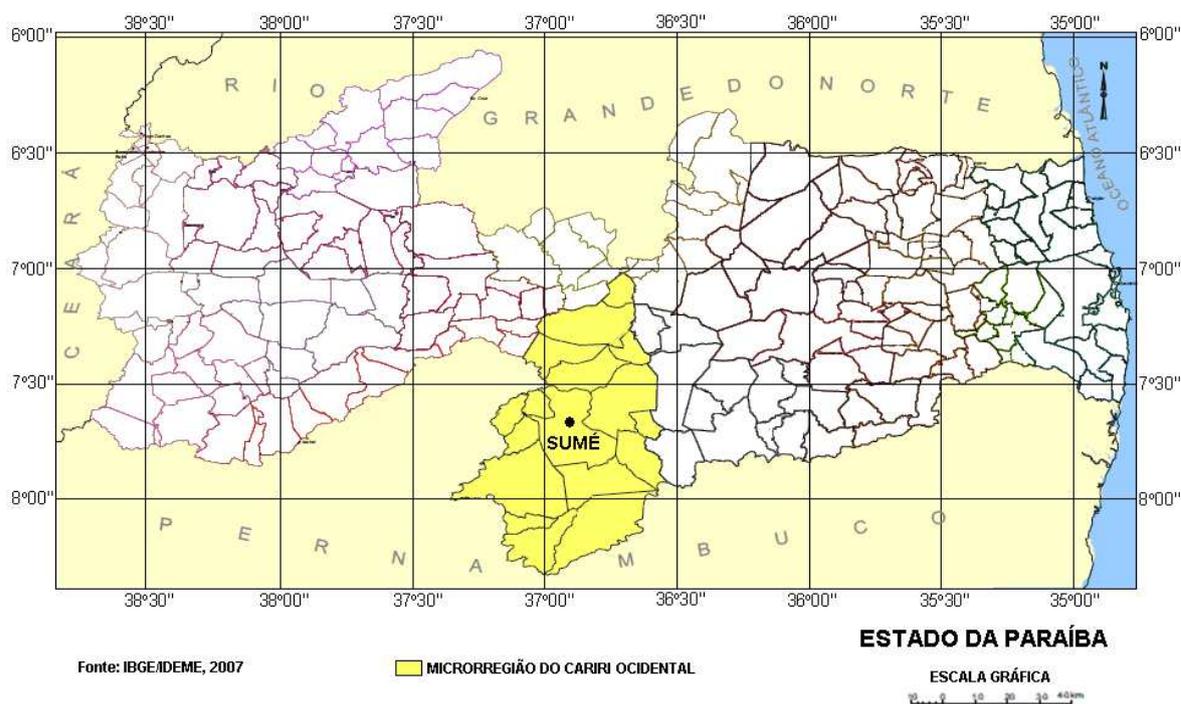
O cultivo *S. tuberosa* pode ser realizado sem a necessidade de desmatamento da Caatinga, visto que ele se desenvolve bem junto a outras plantas como a catingueira e a faveleira. Estima-se que uma Caatinga enriquecida com 100 plantas pode chegar a produzir 6,5 toneladas de frutos por ha/ano (ARAÚJO et al., 2004). Essa significativa produção de frutos do umbuzeiro pode contribuir muito para o desenvolvimento da região Semiárida com o aproveitamento racional dos frutos (CAVALCANTI et al., 1999). Para Lima Filho (2004), o êxito do sistema de enriquecimento dependerá do grau de degradação da vegetação, bem como das condições físicas do solo, espaçamento utilizado, tratamentos silviculturais e época de realização das operações.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Área de Estudo**

A pesquisa foi desenvolvida no Cariri paraibano, localizado este na franja ocidental do planalto da Borborema e mais particularmente na porção central do estado da Paraíba (MOREIRA, 1988). A pesquisa de campo realizou-se no município de Sumé, situado na microrregião do Cariri Ocidental (Figura 1), entre as coordenadas geográficas 07°40'18" de Latitude Sul e 36°52'48" Longitude Oeste.

**Figura 1** – Localização do município de Sumé na microrregião do Cariri Ocidental, semiárido paraibano



Fonte: Adaptado de Lacerda (2007)

De acordo com o IBGE (2010), sua população atual é estimada em 16.072 habitantes. A área territorial é de 864 km<sup>2</sup>, encontra-se a 532m de altitude e está a 250 km da Capital João Pessoa e a 130 km de Campina Grande. Relacionado ao clima, este é caracterizado pela escassez de chuvas e temperaturas elevadas, acarretando acentuada evaporação. O período seco é de junho a janeiro e a temperatura média é de 24°C, sendo o índice de insolação médio anual de 2.800 horas. O solo e subsolo são de baixa permeabilidade e a vegetação predominante é a caatinga hiperxerófila densa própria dos Cariris, do tipo arbustivo-arbóreo (PARAÍBA, 1985; SEBRAE, 1996).

Inserido nos limites municipais de Sumé foram selecionadas duas áreas, as quais se definiram pelas seguintes características: (a) remanescente com um significativo grau de conservação servindo os aspectos estruturais e funcionais que marcam este ecossistema de modelo para indicar, estruturar e adequar às propostas de recuperação de ambientes perturbados; (b) área degradada selecionada como piloto para as estratégias de enriquecimento.

Assim a primeira área amostrada foi no riacho da Umburana (7°45'15.3" S e 36°58'01.6" W; 571 m de altitude), o qual tem sua nascente localizada no sítio Boa Esperança, cidade de Monteiro-PB e desemboca no açude Jatobá em Sumé. A área amostrada

do riacho neste estudo está definido dentro dos limites da Fazenda Nova. De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo climático BSh, ou seja, seco (Semiárido) (CADIER et al., 1983). A estação chuvosa se concentra em três meses do ano, com precipitação anual média de 590 mm. A temperatura média anual é de 24°C, a insolação anual média é de 2800 horas e a evaporação anual média no tanque classe A é de 2900 mm. O solo predominante é o bruno não cálcico vértico, representativo da zona semiárida, com permeabilidade lenta. Definidos como bastante rasos, os solos apresentam profundidade em torno de 50 cm a 1 m, e em muitos locais ocorre afloramento de rocha. O relevo é pouco ondulado a ondulado (SRINIVASAN et al., 2003).

Particularmente relacionada ao espaço para o enriquecimento, o estudo foi executado na Área Experimental Reservada para Estudos de Ecologia e Dinâmica da Caatinga do Laboratório de Ecologia e Botânica – LAEB/CDSA/UFCG (7°39'38.8" S e 36°53'42.4" W; 538 m de altitude).

### 3.2 Coleta e Análise dos Dados

#### *Fitossociologia*

As atividades foram apoiadas na análise de cartas e mapas da vegetação e excursões exploratórias (Figura 2) realizadas em vários pontos no município de Sumé-PB. A escolha deste tipo de levantamento se apóia na base teórica que o define como aquele que permite efetuar comparações relativamente simples e eficientes entre áreas (VAN DEN BERG e OLIVEIRA-FILHO, 2000). Considerando a seleção dos ambientes, foram iniciadas a caracterização dos mesmos.

**Figura 2** – Excursões exploratórias para a definição da área amostral no município de Sumé, Paraíba



**Fonte:** Acervo do próprio autor

Para a avaliação quantitativa da vegetação, foi utilizado o método de parcelas contíguas (MUELLER-DOMBOIS e ELLEMBERG, 1974). Foram implantadas na área do remanescente 51 parcelas contíguas de 20 X 10 m, distribuídas em três faixas paralelas ao

longo da margem esquerda do curso d'água. Na área reservada para o enriquecimento foram implantadas 48 parcelas de 20 X 10 m.

Os critérios de inclusão utilizados foram amostrar os indivíduos arbustivo-arbóreos, vivos e mortos ainda em pé, com diâmetro do caule ao nível do solo (DNS)  $\geq 3$  cm e altura total  $\geq 1$  m. Os indivíduos foram marcados com plaquetas, numerados e identificados pelo nome científico, e quando não identificados, foram coletados para posterior identificação. Foram medidos os perímetros ao nível do solo, com fita métrica e posteriormente convertidos em diâmetro.

Para as árvores e arbustos com troncos múltiplos foram medidos todos os ramos com DNS  $\geq 3$  cm. A altura dos indivíduos foi determinada com auxílio de uma vara de 4 m. Para indivíduos mais altos, foram feitas estimativas por comparação com esta vara.

Os dados obtidos em campo foram manipulados em planilha eletrônica Microsoft® Excel versão 2010, para a caracterização dos seguintes parâmetros: número de espécies e de indivíduos por espécie, área basal por espécie e total, densidade absoluta e relativa (DA e DR), frequência absoluta e relativa (FA e FR) e dominância absoluta e relativa (DoA e DoR) (MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974). A partir dos parâmetros relativos, foram calculados o Valor de Importância (VI) e o Valor de Cobertura (VC) para cada espécie.

A identificação e/ou confirmação dos exemplares coletados nas parcelas foram realizadas através de consultas a especialistas e por meio de morfologia comparada, usando bibliografia especializada. As espécies foram organizadas por família no sistema APG III (2009), incluindo-se informação sobre o hábito. A grafia da autoria das espécies e suas respectivas abreviações foram verificadas através de Brummitt e Powell (1992). Os nomes populares estão de acordo com o conhecimento local.

#### *Dinâmica da Regeneração Natural*

Realizou-se o monitoramento da área do remanescente ciliar. Nesse sentido, foi acompanhado mensalmente, dentro deste espaço, a evolução dos processos sucessionais através do comportamento e desenvolvimento das espécies novas que foram surgindo. Portanto, para a definição da regeneração estão sendo trabalhados o banco de sementes e o banco de jovens.

O estudo da composição florística do banco de sementes do solo foi realizado na estação seca, onde foram coletadas, no mês de dezembro de 2012, 51 amostras de solo na área ciliar do riacho da Umburana. A coleta foi realizada com o auxílio de um quadrado de ferro medindo 0,5 x 0,5 m (0,25 m<sup>2</sup>). Esse quadrado foi introduzido no solo, e retirado todo

material delimitado pelo perímetro interno do mesmo até uma profundidade de 5,0 cm. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, etiquetadas e transportadas para o Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, onde foram colocadas para germinar nos canteiros do Viveiro do Laboratório de Ecologia e Botânica – LAEB em janeiro de 2013. O acompanhamento do processo de germinação se processou mensalmente no período de janeiro a julho de 2013, sendo a primeira contagem no mês de fevereiro de 2013. A avaliação do experimento seguiu o método de emergência de plântulas (HEERDT et al., 1996).

O banco de indivíduos jovens foi analisado mediante a implantação de 51 parcelas de 1 X 1 m. Todos os indivíduos jovens lenhosos presentes nestas parcelas, com altura  $\geq 0,05$  m e DNS  $< 3$  cm, foram etiquetados, numerados e identificados pelo nome científico, anotando-se todas as informações observadas em campo.

### *Enriquecimento da Caatinga*

Os estudos de enriquecimento iniciaram-se em 2008 com atividades de campo que envolveram a seleção de matrizes, coleta de sementes, produção de mudas, coleta de material vegetativo para enxertia e enxerto das mudas. Assim, as etapas especificadas estão a seguir dispostas.

(1) Identificação de matrizes - Para a identificação de matrizes foram realizadas excursões exploratórias na Estação Experimental do INSA em Campina Grande e nos municípios de Soledade e Juazeirinho, Semiárido paraibano, buscando identificar matrizes de *S. tuberosa* para a coleta de sementes a serem utilizadas na produção de mudas. Selecionaram-se também indivíduos como matrizes para a retirada de material vegetativo a ser enxertado nas mudas produzidas. Para esta última atividade utilizou-se como critério de seleção: características do fruto como “brix”, tamanho do fruto, cor, rendimento de polpa, altura e diâmetro do caule e da copa das plantas.

(2) Coleta de material para produção de mudas - A coleta de sementes foi realizada manualmente sendo os frutos colhidos "de vez" para facilitar o transporte.

(3) Produção de mudas e Enxertia - Após identificação dos genótipos desejáveis, as mudas de umbuzeiro foram produzidas no viveiro de mudas da Estação Experimental Lagoa Bonita, pertencente ao Instituto Nacional do Semiárido, INSA, em Campina Grande, PB. O substrato utilizado na produção das mudas foi formado pela mistura de solo e esterco bovino, na proporção de 1:1. Foram usados como recipientes sacos pretos de polietileno, com capacidade pra 3,5 litros de substrato.

(4) O processamento da enxertia ocorreu em setembro de 2012 onde foram

enxertadas 378 mudas.

(5) Cercamento e caracterização da área para a implantação das estratégias de enriquecimento – foi isolada uma área de 1,05 ha para os estudos de enriquecimento da caatinga adensamento. Posteriormente a área também foi destinada para os estudos de ecologia e dinâmica da Caatinga. Nessa área foi realizado o estudo florístico e foram implantadas para a fitossociologia 48 parcelas de 20 X 10 m.

(6) Plantio das mudas e monitoramento – No espaço cercado e que foi denominado Área Experimental Reservada para Estudos de Ecologia e Dinâmica da Caatinga do Laboratório de Ecologia e Botânica – LAEB/CDSA/UFCG (1,05 ha) foram implantadas 70 mudas do umbuzeiro enxertado em um distanciamento médio de 12 x 12 m. O monitoramento foi mensal.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Fitossociologia do Riacho da Umburana

Nas 51 parcelas inventariadas foram amostrados 4.022 indivíduos vivos e 151 mortos em pé. Os indivíduos vivos se distribuíram em 44 espécies, 32 gêneros e 17 famílias. Considerando a totalidade das árvores e arbustos registrados, obteve-se uma densidade total de 4.092 indivíduos.ha<sup>-1</sup> e uma área basal total de 20,5 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>. O umbuzeiro (*S. tuberosa*) obteve uma baixa densidade com apenas um indivíduo e área basal de 0,060 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>.

Assim, em relação aos parâmetros fitossociológicos tem-se que do total de indivíduos vivos, as espécies que se destacaram foram: *Croton echiodides*, *Croton blanchetianus* e *Mimosa ophthalmocentra*. Essas mesmas espécies também se destacaram em relação à densidade absoluta (DA) e densidade relativa (DR). *S. tuberosa* obteve uma baixa representação nesses parâmetros (DA = 0,98 ind./ha; DR = 0,02%).

Considerando os levantamentos em áreas de Caatinga, tem-se que em estudo realizado por Albuquerque e Bandeira (1995), no Campo Experimental da Caatinga, da Embrapa Semiárido, em Petrolina-PE, foi encontrada uma densidade de três plantas/ha. Em duas fazendas, no município Santa Maria da Boa Vista-PE, Lima et al. (1978) e Drumond et al. (1982,) encontraram densidades de duas a cinco plantas/ha. Segundo Cavalcanti et al. (2002), foi feito um levantamento em área de caatinga da Embrapa Semiárido, em Petrolina – PE, onde houve uma densidade de cinco plantas de *S. tuberosa* por hectare, de ocorrência natural. Araujo et al., (2010), realizou o levantamento florístico do estrato arbustivo-arbóreo em três áreas contíguas de caatinga no Cariri paraibano, na Estação Experimental Bacia

Escola/UFPB, município de São João do Cariri, PB. No experimento cada área possuía 3,2 ha totalizando 9,6 há, *S. tuberosa* foi registrada em apenas uma das três áreas estudadas um único indivíduo. No estudo de Fabricante e Andrade (2007), em área de remanescente de savana estépica arborizada no município de Santa Luzia-PB foram amostrados 1.252 indivíduos, pertencentes a oito famílias, 15 gêneros e 22 espécies. Na área estudada foi encontrado apenas um indivíduo de *S. tuberosa*, ratificando sua baixa densidade.

A maior contribuição de frequência absoluta (FA) e frequência relativa (FR) foi de *Croton blanchetianus*, *Poincianella pyramidalis* e *Croton echioides*. Para *S. tuberosa* esses parâmetros foram 1,96% e 0,13% respectivamente. Para dominância absoluta (DoA) e dominância relativa (DoR), destacaram-se *Poincianella pyramidalis*, *Schinopsis brasiliensis* e *Mimosa ophthalmocentra*. *S. tuberosa* obteve 0,059 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup> e 0,29%. Os mais elevados valores de importância – VI e valores de cobertura - VC estão a seguir listados em ordem decrescente: *Croton blanchetianus* (VI = 33,5 e VC = 26,8), *Croton echioides* (VI = 32,5 e VC = 26,4) e *Poincianella pyramidalis* (VI = 32,2 e VC = 25,6). Relacionado a este parâmetro *S. tuberosa* também não obteve destaque na comunidade (VI = 0,45 e VC = 0,32).

Analisando os trabalhos realizados em áreas ciliares no Cariri paraibano, Lacerda (2007), também verificou baixos valores dos parâmetros fitossociológicos de *S. tuberosa*. De modo geral, a baixa representação do VI na comunidade define aspectos importantes da ecologia desta espécie que se mostra relevante para o cenário regional.

#### 4.2 Dinâmica da Regeneração Natural

*Análise do Banco de Sementes do Solo* - A flora do banco foi representada por 105 espécies, entretanto, desse total não germinou nenhuma plântula de *S. tuberosa*.

*Avaliação do Estrato Regenerante* - O componente relacionado com o banco de jovens do riacho da Umburana foi analisado mensalmente durante o período de junho de 2012 a julho de 2013. Considerando o estrato arbustivo e arbóreo tem-se que nas 51 parcelas implantadas registrou-se 31 espécies. Particularmente relacionado a *S. tuberosa*, este também não foi registrado no inventário do estrato regenerante. Autores como Barbosa (2008) estudando o banco de sementes e o estrato regenerante em área de mata ciliar no Cariri paraibano também não registrou nenhum indivíduo de *S. tuberosa* nesses componentes da regeneração natural.

#### 4.3 Enriquecimento da Caatinga

(1) *Identificação de Matrizes Utilizadas na Enxertia para o Enriquecimento* - Foram identificadas 18 matrizes na Estação Experimental do INSA, oito no município de Soledade, sete em Juazeirinho e 12 nas propriedades rurais circunvizinhas a Estação Experimental do INSA.

(2) *Coleta de Material para Produção de Mudanças* - A maior quantidade de sementes de *S. tuberosa* utilizadas na produção de mudas foi obtida na Estação Experimental do INSA, aproximadamente 1.500 frutos. A coleta foi realizada manualmente na safra 2009/2010.

(3) *Produção de Mudanças e Enxertia* - Utilizou-se como pré-tratamento para quebra de dormência a imersão das sementes de umbuzeiro numa solução de esterco bovino por 24 horas. Apesar da aplicação deste método, observou-se uma germinação desuniforme, entretanto contínua, e um índice de mortalidade de cerca de 30%.

(4) *Enxertia* - Dentre as mudas de *S. tuberosa* produzidas foram selecionados os porta-enxertos com diâmetro de 1,0 a 1,5 cm e idade aproximada de um ano para a realização da enxertia. O material vegetativo coletado das matrizes foi então enxertado pelo método de garfagem no topo em fenda cheia. Foram enxertadas 378 mudas das quais obtiveram êxito 200, representando um percentual de 53% de pegamento.

(5) *Cercamento e caracterização da área para a implantação das estratégias de enriquecimento* - Com base nas observações de campo foi selecionada uma área de 1,05 ha para implantação do projeto de enriquecimento da Caatinga no Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido. Posteriormente a área também foi destinada para os estudos de ecologia e dinâmica da Caatinga. A área foi cercada para impedir o acesso de animais e possíveis danos as mudas. Neste espaço amostral foi realizada a caracterização florística e fitossociológica.

Florística na Área Adensada - Considerando as caminhadas exploratórias na área selecionada para os estudos de enriquecimento da Caatinga (Figura 3) tem-se que a vegetação arbustivo-arbórea ficou representada por 16 espécies distribuídas em dez famílias e 16 gêneros (Tabela 1). Ocorreram oito espécies arbóreas (pertencentes a seis famílias) e oito arbustivas (pertencentes a cinco famílias). A totalidade dos gêneros possui apenas uma espécie.

A família com o maior número de espécies e gêneros foi Euphorbiaceae com quatro e Fabaceae com três (Figura 4 e 5). Para as duas áreas as famílias mais representativas foram Fabaceae e Euphorbiaceae. Estas famílias também foram as mais importantes na maioria dos trabalhos pertinentes a Caatinga, fato esse, explicado pelo condicionante geral de semiaridez da região (AMORIM et al., 2005). Comparando a riqueza de espécies das duas áreas a do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande é mais pobre, composta basicamente de espécies pioneiras, indicando assim, que a área encontra-se num processo inicial de regeneração.

**Figura 3** – Levantamento florístico realizado na área do enriquecimento com *S. tuberosa* (Área Experimental Reservada para Estudos de Ecologia e Dinâmica da Caatinga do Laboratório de Ecologia e Botânica – LAEB/CDSA/UFCG), município de Sumé, Semiárido paraibano



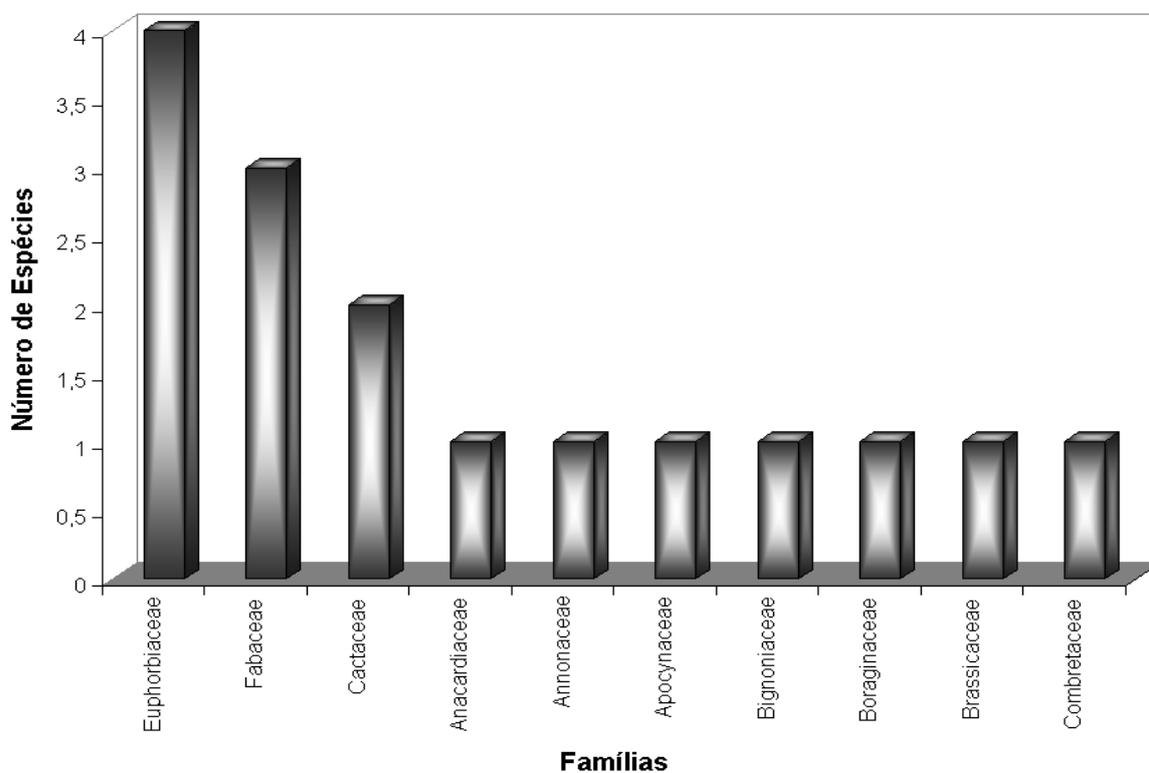
Fonte: Acervo do próprio autor

**Tabela 1** - Lista das famílias e espécies registradas no levantamento florístico realizado na área do enriquecimento com *S. tuberosa* (Área Experimental Reservada para Estudos de Ecologia e Dinâmica da Caatinga do Laboratório de Ecologia e Botânica – LAEB/CDSA/UFCG), município de Sumé, Semiárido paraibano.

Família	Nome Popular	Hábito
<b>Espécies</b>		
<b>1. Anacardiaceae</b>		
1. <i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Baraúna	Árvore
<b>2. Annonaceae</b>		
2. <i>Rollinia leptopetala</i> (R. E. Fries) Safford	Pinha brava	Arbusto
<b>3. Apocynaceae</b>		
3. <i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	Pereiro	Árvore
<b>4. Bignoniaceae</b>		
4. <i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. e Hook. f. ex S. Moore	Craibeira	Árvore
<b>5. Boraginaceae</b>		
5. <i>Cordia leucocephala</i> Moric.	Moleque duro	Arbusto
<b>6. Brassicaceae</b>		
6. <i>Capparis flexuosa</i> (L.) L.	Feijão bravo	Árvore
<b>7. Cactaceae</b>		
7. <i>Cereus jamacaru</i> DC.	Mandacaru	Árvore
8. <i>Pilosocereus gounellei</i> (Weber) Byles e Rowlwy	Xique-xique	Arbusto
<b>8. Combretaceae</b>		
9. <i>Combretum leprosum</i> Mart.	Mofumbo	Arbusto
<b>9. Euphorbiaceae</b>		
10. <i>Croton blanchetianus</i> Baill.	Marmeleiro	Arbusto
11. <i>Ditaxis</i> sp.		Arbusto
12. <i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	Pinhão bravo	Arbusto
13. <i>Manihot catingae</i> Ule	Maniçoba	Arbusto
<b>10. Fabaceae</b>		
<b>10.1 Fabaceae subfam. Caesalpinioideae</b>		
14. <i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P. Queiroz	Catingueira	Árvore
<b>10.2 Fabaceae subfam. Mimosoideae</b>		
15. <i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico	Árvore
16. <i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex Benth.	Jurema de imbirá	Árvore

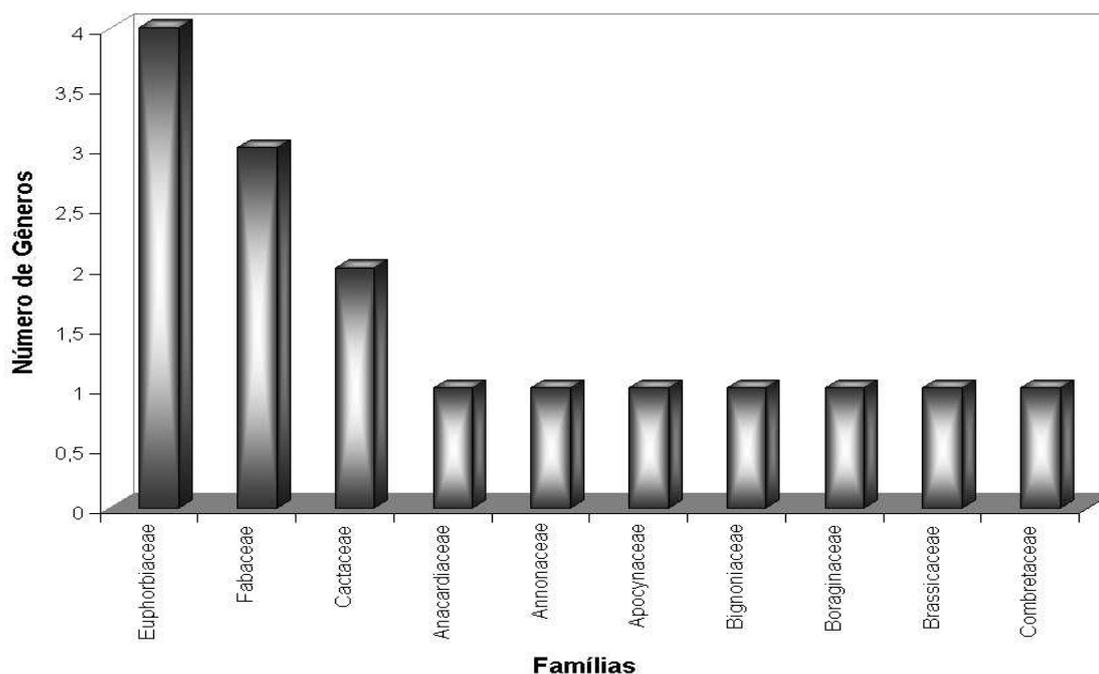
Fonte: Dados da Pesquisa

**Figura 4** - Distribuição do número de espécies amostradas por famílias na área enriquecida com *S. tuberosa* (Área Experimental Reservada para Estudos de Ecologia e Dinâmica da Caatinga do Laboratório de Ecologia e Botânica - LAEB/CDSA/UFCG), em Sumé-PB



Fonte: Dados da Pesquisa

**Figura 5** - Distribuição do número de gêneros amostrados por famílias na área enriquecida com *S. tuberosa* (Área Experimental Reservada para Estudos de Ecologia e Dinâmica da Caatinga do Laboratório de Ecologia e Botânica – LAEB/CDSA/UFCG), em Sumé-PB



Fonte: Dados da Pesquisa

Fitossociologia na Área Adensada – Nas 48 parcelas (Figura 6) foram amostrados 2.860 indivíduos vivos e 62 mortos em pé. Os indivíduos vivos se distribuíram em 12 espécies, 12 gêneros e oito famílias. Considerando a totalidade das árvores e arbustos registrados, obteve-se uma densidade total de 3.044 indivíduos.ha<sup>-1</sup> e uma área basal total de 9,5 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup> (tabela 2). Dentre as oito famílias presentes na área de amostragem Euphorbiaceae apresentou o maior número de indivíduos seguida por Fabaceae e Apocynaceae (Figura 7). O valor de importância para famílias mostra que Fabaceae, Euphorbiaceae e Apocynaceae se destacaram na comunidade (Figura 8).

**Figura 6** - Imagens do levantamento fitossociológico realizado na área enriquecida com *S. tuberosa* (Área Experimental Reservada para Estudos de Ecologia e Dinâmica da Caatinga do Laboratório de Ecologia e Botânica – LAEB/CDSA/UFCG), em Sumé-PB



Fonte: Dados da Pesquisa

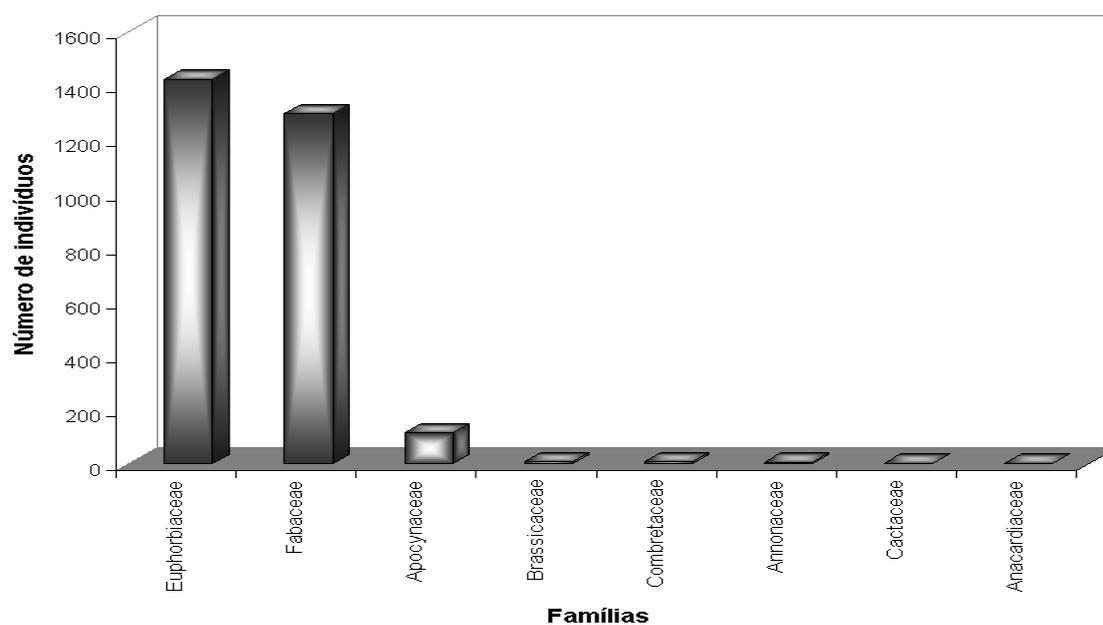
**Tabela 2** - Parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente do valor de importância (VI) das espécies arbóreas e arbustivas amostradas na área do enriquecimento com *S. tuberosa* (Área Experimental Reservada para Estudos de Ecologia e Dinâmica da Caatinga do Laboratório de Ecologia e Botânica – LAEB/CDSA/UFCG), em Sumé-PB. Ni = número de indivíduos, AB = área basal, DA = densidade absoluta, DR = densidade relativa, FA = frequência absoluta, FR = frequência relativa, DoA = dominância absoluta, DoR = dominância relativa, VI = valor de importância, VC = valor de cobertura

ESPÉCIE	Ni	AB (m <sup>2</sup> )	DA (ind./ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m <sup>2</sup> /ha)	DoR (%)	VI	VC
<i>Poincianella pyramidalis</i>	1031	4,638	1073,96	35,28	100,00	16,90	4,831	50,781	103,00	86,07
<i>Croton blanchetianus</i>	1078	1,931	1122,92	36,89	100,00	16,90	2,010	21,131	74,92	58,02
<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	266	1,388	277,08	9,11	100,00	16,90	1,446	15,200	41,21	24,3
<i>Jatropha mollissima</i>	345	0,446	359,38	11,81	100,00	16,90	0,465	4,887	33,59	16,69
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	114	0,515	118,75	3,90	75,00	12,68	0,537	5,642	22,21	9,54
Morto	62	0,136	64,59	2,12	70,84	11,97	0,142	1,494	15,58	3,62
<i>Combretum leprosum</i>	8	0,052	8,33	0,28	14,58	2,47	0,053	0,552	3,29	0,83
<i>Capparis flexuosa</i>	8	0,013	8,33	0,28	12,51	2,11	0,014	0,146	2,53	0,42
<i>Rollinia leptopetala</i>	5	0,006	5,21	0,17	8,33	1,41	0,007	0,069	1,64	0,24
<i>Manihot catingae</i>	2	0,004	2,08	0,07	4,17	0,71	0,004	0,045	0,82	0,11
<i>Cereus jamacaru</i>	1	0,002	1,04	0,03	2,08	0,35	0,003	0,027	0,41	0,06

ESPÉCIE	Ni	AB (m <sup>2</sup> )	DA (ind./ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m <sup>2</sup> /ha)	DoR (%)	VI	VC
<i>Anadenanthera colubrina</i>	1	0,001	1,04	0,03	2,08	0,35	0,001	0,014	0,40	0,05
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	1	0,001	1,04	0,03	2,08	0,35	0,001	0,012	0,40	0,05
<b>Total</b>	<b>2922</b>	<b>9,133</b>	<b>3043,75</b>	<b>100</b>	<b>591,67</b>	<b>100</b>	<b>9,514</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>200</b>

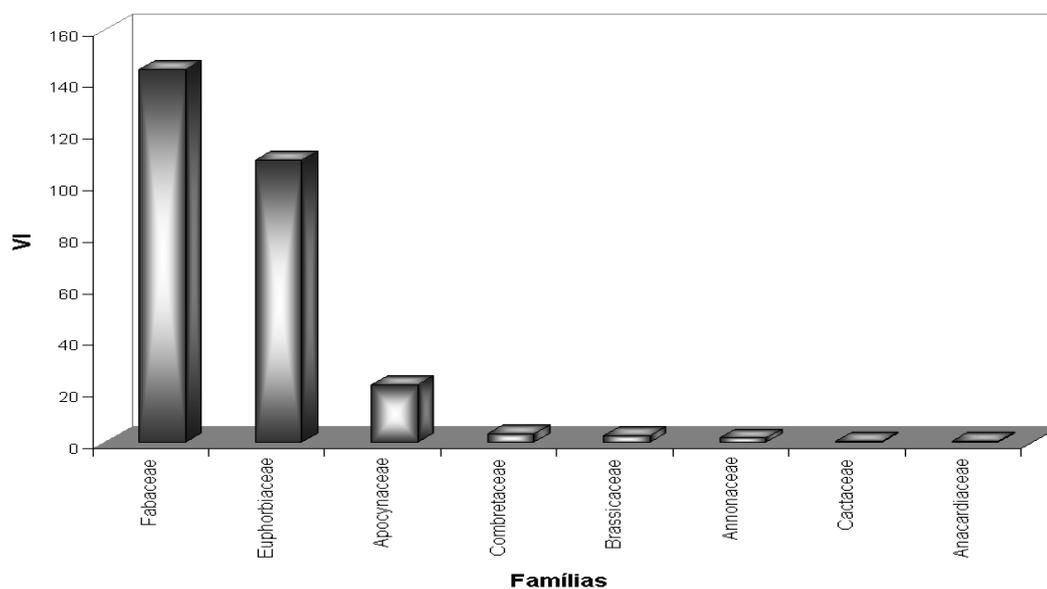
Fonte: Dados da Pesquisa

**Figura 7** - Número de indivíduos das famílias ocorrentes na área do enriquecida com *S. tuberosa* (Área Experimental Reservada para Estudos de Ecologia e Dinâmica da Caatinga do Laboratório de Ecologia e Botânica – LAEB/CDSA/UFCG), em Sumé-PB



Fonte: Dados da Pesquisa

**Figura 8** - Valor de Importância (VI) das famílias ocorrentes na área enriquecida com *S. tuberosa* (Área Experimental Reservada para Estudos de Ecologia e Dinâmica da Caatinga do Laboratório de Ecologia e Botânica – LAEB/CDSA/UFCG), em Sumé-PB

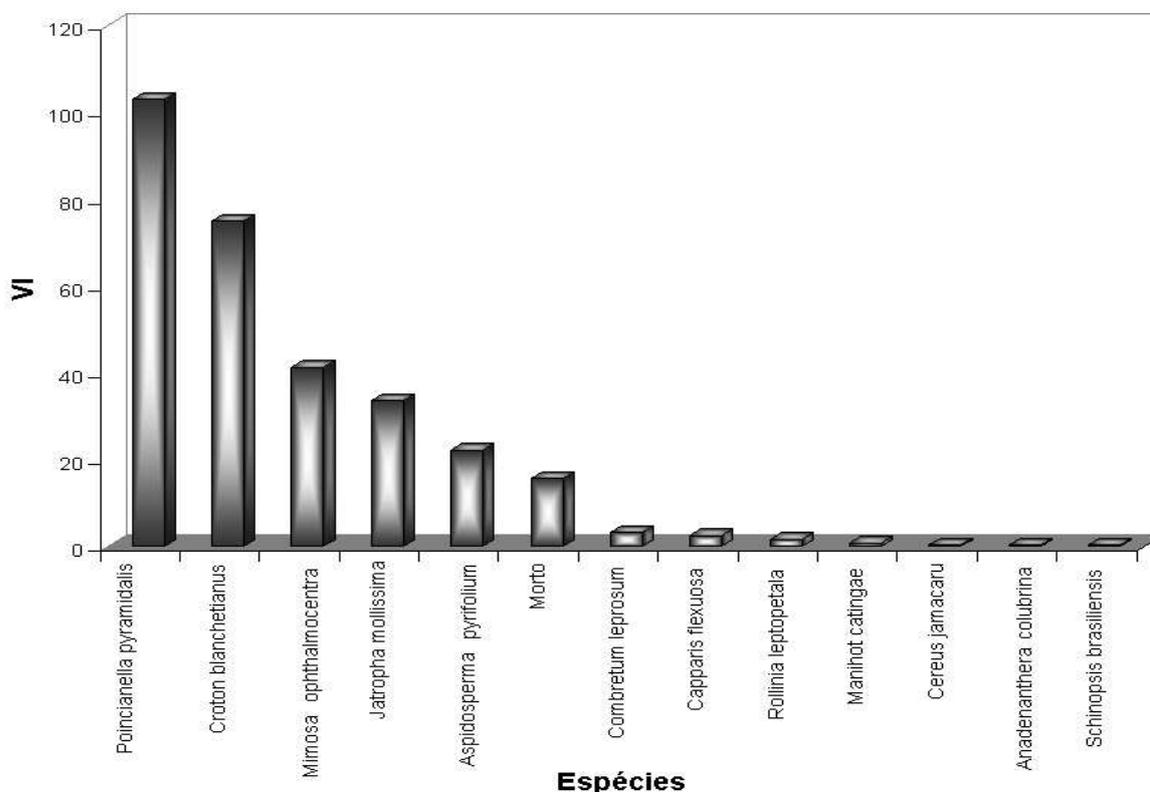


**Fonte:** Dados da Pesquisa

Os parâmetros fitossociológicos para as espécies amostradas na área do riacho da Umburana estão apresentados, em ordem decrescente de VI, na Tabela 2. Assim, considerando o total de indivíduos vivos, as espécies que se destacaram foram: *Croton blanchetianus*, *Poincianella pyramidalis* e *Jatropha mollissima*. Essas mesmas espécies também se destacaram em relação à densidade absoluta (DA) e densidade relativa (DR).

A maior contribuição de frequência absoluta (FA) e frequência relativa (FR) foi de *Croton blanchetianus*, *Poincianella pyramidalis*, *Jatropha mollissima* e *Mimosa ophthalmocentra*. Para dominância absoluta (DoA) e dominância relativa (DoR), destacaram-se *Poincianella pyramidalis*, *Croton blanchetianus*, *Mimosa ophthalmocentra* e *Aspidosperma pyrifolium* (Tabela 2). Os mais elevados valores de importância – VI (Figura 9) e valores de cobertura - VC estão a seguir listados em ordem decrescente: *Poincianella pyramidalis*, *Croton blanchetianus*, *Mimosa ophthalmocentra* e *Jatropha mollissima*.

**Figura 9** - Valor de importância das espécies ocorrentes na área enriquecida com *S. tuberosa* (Área Experimental Reservada para Estudos de Ecologia e Dinâmica da Caatinga do Laboratório de Ecologia e Botânica – LAEB/CDSA/UFCG), em de Sumé-PB



**Fonte:** Dados da Pesquisa

Ferreira (2011), afirma que *P. pyramidalis*, *Mimosa spp.* e os *Croton spp.* são as plantas mais abundantes na maioria dos trabalhos de levantamento realizados em área de

Caatinga. Santana e Souto (2006) realizaram a análise fitossociológica do estrato arbóreo-arbustivo da caatinga existente na Estação Ecológica do Seridó, no município de Serra Negra do Norte-RN Registraram-se 2.448 indivíduos, distribuídos em 22 espécies, 20 gêneros e 12 famílias. A densidade foi de 4.080 indivíduos.ha<sup>-1</sup> e a área basal de 17,50 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, enquanto a altura e o diâmetro médios atingiram 2,45 m e 6,80 cm, respectivamente.

As famílias com maior número de espécies foram *Caesalpiniaceae* com cinco e *Euphorbiaceae* com quatro, enquanto que em relação ao número de indivíduos destacaram-se *Euphorbiaceae* com 855, *Caesalpiniaceae* com 517, *Apocynaceae* com 375 e *Mimosaceae* com 341. As espécies *Poincianella pyramidalis* (catingueira), *Aspidosperma pyriforme* (pereiro) e *Croton blanchetianus* (marmeleiro) foram as três mais importantes da população, respondendo juntas por 58,66 % do número de indivíduos, 65,19 % da área basal e 51,85 % do valor de importância.

A catingueira mostra-se predominante em trabalhos como o de Barbosa *et al.* (2007), que realizou o estudo da flora de duas áreas com diferentes estádios de conservação: a RPPN Fazenda Almas localizada na zona rural de São José dos Cordeiros-PB e a Estação Experimental de São João do Cariri-PB. No levantamento fitossociológico realizado em São João foram encontradas apenas seis famílias (*Apocynaceae*, *Burseraceae*, *Cactaceae*, *Combretaceae*, *Euphorbiaceae* e *Leguminosae*), nove gêneros (*Aspidosperma*, *Commiphora*, *Tacinga*, *Pilosocereus*, *Combretum*, *Jatropha*, *Croton*, *Mimosa* e *Caesalpinia*) e doze espécies. A densidade total estimada foi de 2.814,8 ind/ha, sendo mais de 77% são as espécies *Poincianella pyramidalis* (35,53%), *croton blanchetianus* (21,71%) e *combretum leprosum* (20,39%).

No levantamento fitossociológico realizado na Fazenda Almas foi identificado 3.880 indivíduos/ha sendo pertencente a 11 famílias e 20 espécies. No trabalho de Fabricante e Andrade (2007), realizado em Santa Luzia-PB, na Fazenda Madalena foi amostrado 1.252 indivíduos, onde *Croton blanchetianus* foi a espécie dominante em relação ao número de indivíduos (19,72% do total amostrado) e a segunda espécie com maior número de indivíduos foi a *Poincianella pyramidalis* com 18,45% do total amostrado.

Os valores de diversidade e equabilidade registrados para a área enriquecida foram respectivamente: 1,40 nats.ind.<sup>-1</sup> e 0,56. Os dados de estrutura também direcionam para a baixa diversidade na área experimental justificando as estratégias de enriquecimento com espécies a exemplo do umbuzeiro que detém um grande potencial sócio econômico.

(5) *Plantio das mudas e monitoramento do umbuzeiro na área adensada* – Nesta área foram implantadas 70 mudas no espaçamento aproximado de 12 x 12 m

dispostas dentro da caatinga. Para o plantio foi realizada apenas a poda de galhos e retirada de indivíduos arbustivos de espécies pioneiras para formação de clareiras. Posteriormente foi efetuada a abertura das covas, formação de bacias, adubação, plantio das mudas, tutoramento e georeferenciamento das plantas nas áreas de Caatinga enriquecida. O plantio das mudas em Sumé foi realizado no dia 16 de julho de 2011 (Figura 10). O monitoramento das mudas foi efetuado para o acompanhamento da sobrevivência das plantas.

**Figura 10** – Imagens da implantação das mudas na área do enriquecida com *S. tuberosa* (Área Experimental Reservada para Estudos de Ecologia e Dinâmica da Caatinga do Laboratório de Ecologia e Botânica – LAEB/CDSA/UFCG), município de Sumé-PB



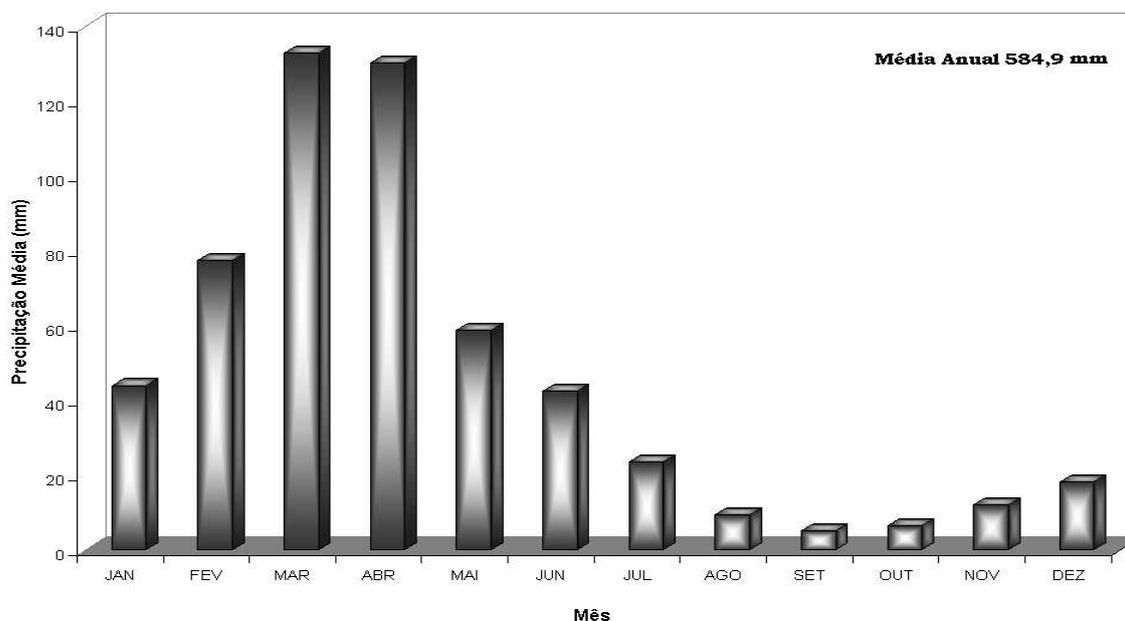
Fonte: Acervo do próprio autor

Do total de 70 indivíduos, morreram 61 o que representa 87% de mortalidade. Registrou-se pelo acompanhamento que apenas um indivíduo implantado apresentou botão floral (abril/2013), mas abortou a estrutura antes da antese, não completando assim o ciclo de desenvolvimento, este indivíduo morreu no mês de junho/2013. Todas as plantas mortas foram substituídas. Possivelmente a baixa taxa de precipitação pluviométrica no ano de 2012 e 2013 tenha contribuído fortemente para o elevado nível de mortalidades dos indivíduos implantados na área selecionada para o estudo.

Considerando os dados da SUDENE (1990) tem-se para o município de Sumé uma série de 30 anos de dados, os quais apontam para uma precipitação média de 584,9 mm anuais (Figura 11). Na Figura 12 observa-se que para o período de 1994 a 2012 a

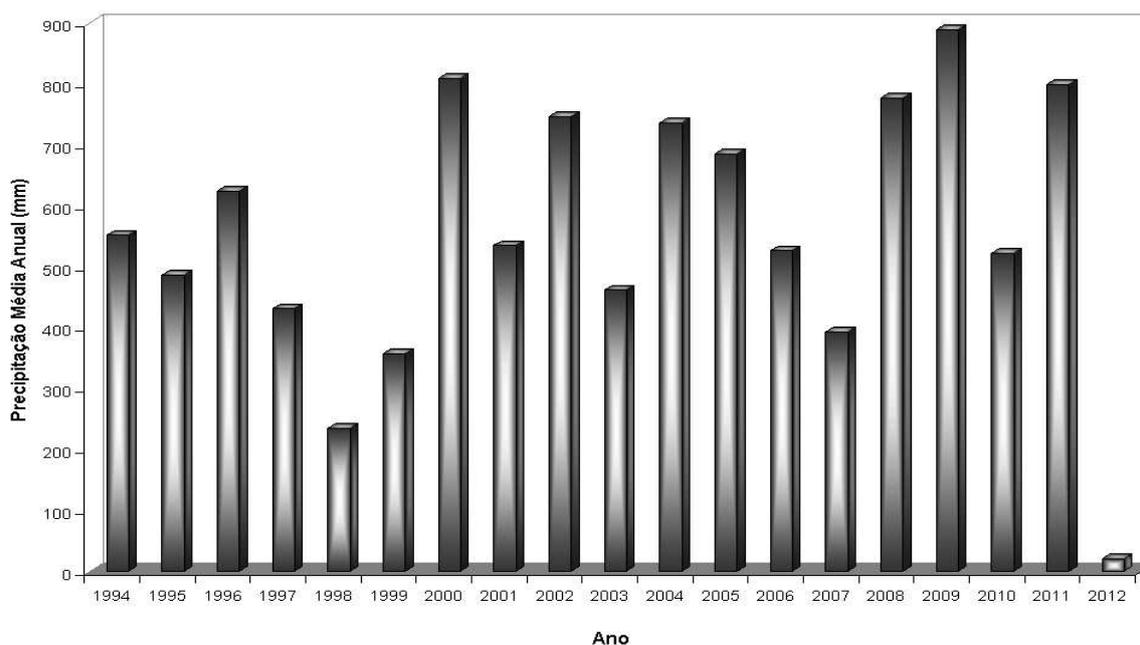
precipitação média esteve acima de 500 mm anuais, apresentando, no entanto, uma alta variabilidade entre anos e ainda variação dentro do aspecto mensal do ano (Figura 13).

**Figura 11** - Dados de precipitação média mensal e anual (mm) de 30 anos – Publicação SUDENE – Dados Pluviométricos do Nordeste – Série Pluviometria 5, Recife, 1990. Posto Sumé (Latitude (Graus) -7,6736; Longitude (Graus) -36,8964), Cariri paraibano (AESA, 2013)



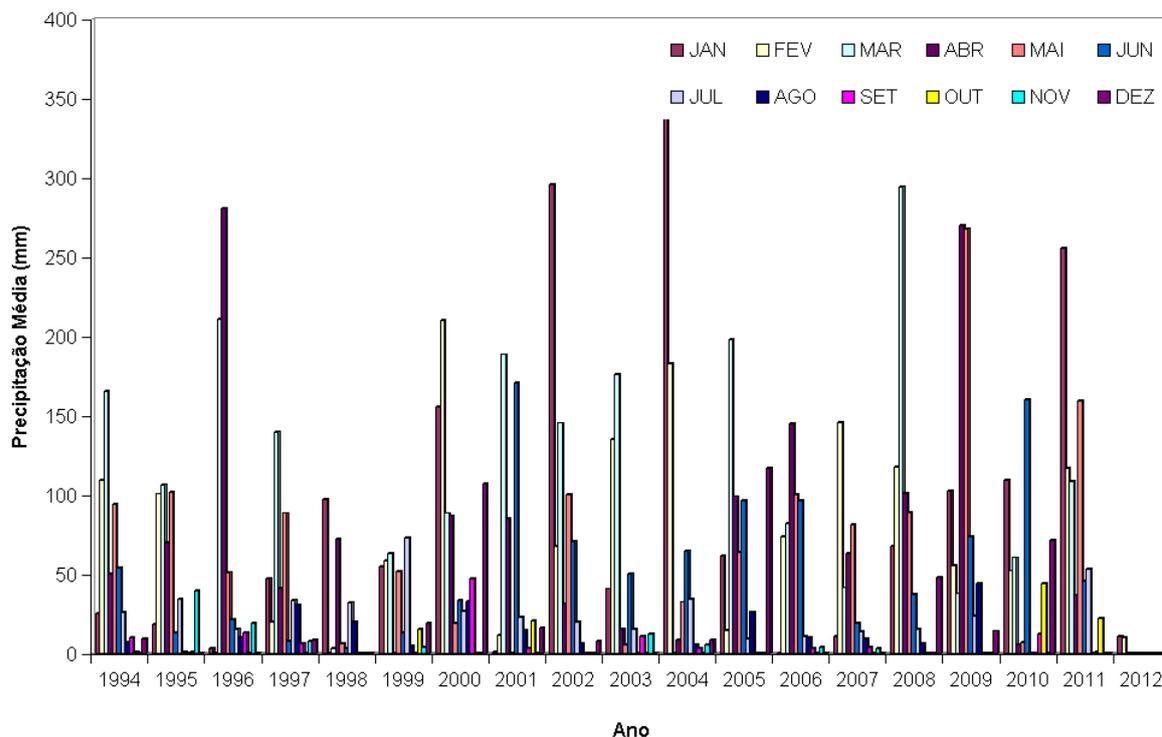
Fonte: Dados da Pesquisa

**Figura 12** - Chuvas acumuladas (mm) no período de 1994 a 2012. Posto Sumé (Latitude (Graus) -7,6736; Longitude (Graus) -36,8964), Cariri paraibano (AESA, 2012).



Fonte: Dados da Pesquisa

**Figura 13** - Dados de precipitação média mensal e anual (mm) para o período de 1994 a 2012. Posto Sumé (Latitude (Graus) -7,6736; Longitude (Graus) -36,8964), Cariri paraibano (AESA, 2013)



**Fonte:** Dados da Pesquisa

Particularmente, para o ano de 2012, a precipitação média anual em Sumé foi de apenas 21 mm (Tabela 3). Para o ano de 2013 choveu no município uma média de 128,1mm (período de Janeiro a Julho). Assim, tem-se dois anos considerados como de seca, chovendo abaixo da média histórica. Portanto, a associação da mortalidade com os níveis de precipitação são indicativos fortes, uma vez que o recurso água é essencial para o desenvolvimento e definição dos processos ecofisiológicos das espécies.

**Tabela 3** - Dados de precipitação média mensal e anual (mm) para o ano de 2012. Posto Sumé (Latitude (Graus) -7,6736; Longitude (Graus) -36,8964), Cariri paraibano

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUAL
10,9	10,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0

**Fonte:** AESA (2013)

Os dados da pesquisa indicam que a implantação de mudas enxertadas na perspectiva de plantios de enriquecimento em áreas de Caatinga no Semiárido brasileiro devem ser melhor analisadas, considerando que estas áreas apresentam-se com freqüentes anos de secas. Ratificando essas assertivas Araújo e Santos (2000) coloca que em plantios de

enriquecimento, a irrigação das mudas devem ser realizadas quando as chuvas não forem suficientes. No entanto, autores como Nascimento *et al.* (2000) colocam que mudas enxertadas criou perspectivas de tornar o umbuzeiro uma fruteira economicamente viável em condições de sequeiro. Assim, tem-se a relevância de se investir em estudos de longo prazo para ofertar conhecimentos sobre o comportamento do umbuzeiro em plantios de enriquecimento da Caatinga.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados levantados nesta pesquisa, ofertam uma significativa contribuição acerca dos conhecimentos que envolvem *S. tuberosa* visando a sua conservação, além de avaliá-la em perspectiva de enriquecimento no Semiárido. Assim, no estudos sobre os aspectos estruturais registrados no riacho da Umburana esta espécie obteve uma baixa densidade com apenas um indivíduo e área basal de  $0,060 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$ . Considerando o Valor de Importância e Valor de Cobertura esta também não obteve destaque na comunidade. Na avaliação do banco de sementes não germinou nenhuma plântula de *S. tuberosa* e ainda esta espécie também não foi registrada no inventário do estrato regenerante. Na área reservada para o enriquecimento tem-se que do total de 70 indivíduos enxertados, morreram 61 o que representou 87% de mortalidade. Assim, os resultados gerados apontam para a relevância de se fortalecer pesquisas voltadas para a definição do comportamento de *S. tuberosa* em fragmentos de Caatinga e em áreas de enriquecimento o que irá definir e subsidiar estratégias que possibilitarão a conservação e utilização da espécie numa perspectiva de desenvolvimento regional sustentável.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, S. G. de.; BANDEIRA, G. R. L. Effect of thinning and slashing on forage phytomass from a caatinga 01 Petrolina, Pernambuco, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 30, n.6, p.885-891, jun. 1995.
- ALENCAR, A.P.; FARI, M.; MELO, N.F. Estudo da distribuição floral e da formação frutos do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câm). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48,1997, Crato. **Resumos estudo da distribuição floral e da formação frutos do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câm)**. Fortaleza: CNB 1997.p.14
- ALVES, R. E; BRITO E. S.; RUFINO, M. do S. M. Prospecção da atividade antioxidante e de compostos com propriedades funcionais em frutas tropicais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 19, 2006, Cabo Frio. **Resumos...** Cabo Frio-RJ: SBF/UENF/UFRRJ. p. 133-141. 2006.
- AMORIM I. L.; SAMPAIO E. V. S. B.; ARAUJO E. L. Flora e estrutura de uma área de Caatinga de Seridó, RN Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo. v.19, n.3, p.623, 2005.
- ANDRADE-LIMA, D. de. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, v.4, p.149-153, 1981.
- APG III - ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Bot. J. Linn. Soc.** v. 161, p. 105-121. 2009.
- ARAÚJO FILHO, J. A.; SILVA, N. L. Alternativas para o aumento da produção de forragem na caatinga. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 5., 1994. Salvador. **Anais Alternativas para o aumento da produção de forragem na caatinga**. Salvador: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 121-133, 1994.
- ARAÚJO FILHO, J.A., SOUSA, F.B., CARVALHO, F.C. Pastagens no semi-árido: Pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS: Pesquisa para o desenvolvimento sustentável, 1995. Brasília, DF. **Anais Pastagens no semi-árido: Pesquisa para o desenvolvimento sustentável**. Brasília: SBZ, 1995. p.63-75.
- ARAUJO K. D., PARENTE H. N., ÉDER-SILVA É, RAMALHO C. I., DANTAS R. T., ANDRADE A. P., SILVA D. S.: Levantamento florístico do estrato arbustivo-arbóreo em áreas contíguas de Caatinga no Cariri Paraibano. **Revista Caatinga**, vol. 23, núm. 1, enero-marzo, 2010, pp. 63-70, Universidade Federal Rural do Semi-Árido Brasil.
- ARAÚJO, F. P. de; SANTOS, C. A. F; CAVALCANTI, N. de B.; RESENDE, G. M. Influência do período de armazenamento das sementes de umbuzeiro na sua germinação e no desenvolvimento da plântula. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, MG, v. 26, n. 2, p. 36-39, 2001.
- ARAÚJO, F. P. e SANTOS, C. A. F. **Umbuzeiro dá vida a outras plantas e amplia alternativas para o Semi-Árido**. EMBRAPA Semi-Árido, Petrolina-PE. 2000. Disponível em <http://www.cpatna.embrapa.br/artigos/umbu.html>. Acesso em 13 de abril 2013.

ARAÚJO, P. F.; CAVALCANTI, B. N.; PORTO, R. E.; SANTOS, F. A. C.;  
**Enriquecimento da caatinga com clones de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr.)  
 selecionados para maior tamanho do fruto.** EMBRAPA Semi-Árido, Petrolina-PE, 2004.

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. **Oceol. Bras.**, v.11, n.3, p.313-322, 2007.

BARBOSA, F. M. **Estudo do potencial de regeneração natural: uma análise da chuva  
 de sementes, banco de sementes e do estrato regenerante da vegetação ciliar na bacia  
 hidrográfica do Rio Taperoá, Semi-árido paraibano, Brasil.** Tese (Doutorado em  
 Ecologia e Recursos Naturais). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 113pag,  
 2008.

BARBOSA, LM; ASPERTI, L. A; BEDINELLI, C; BARBOSA, JM; BELASQUE, EF;  
 PIRRÉ, E. Informações básicas Para modelos de recuperação de áreas degradadas de matas  
 ciliares. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., São Paulo,  
**Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, n.2, p. 640-644, **Anais**, 1992.

BRUMMITT, R. F. e POWELL, C. E. **Authors of plant names.** Royal Botanic  
 Gardens/Kew, London, 1992.

CADIER, E.;FREITAS, B. J.; LEPRUN, J. C. **Bacia Experimental de Sumé:** instalação e  
 primeiros resultados. Recife: SUDENE,p.87. Série Hidrológica, 16, 1983.

CASTRO, M. S. **A comunidade de abelhas ( Hymenoptera. Apoidea) de área de  
 caatinga arbórea entre os inselbergs de Milagres (12° 53'S; 39° 51'W), Bahia.** 2001. 191  
 f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São  
 Paulo, 2001.

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M.; BRITO, L. T. L. Desenvolvimento do imbuzeiro  
 (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) na região semi-árida do Nordeste brasileiro.  
 Comunicação. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v.23, n.1, p.212-213, 1999.

CAVALCANTI, N. de B.; LIMA, J. L. S.; RESENDE, G. M.; BRITO, L. T. de L. Ciclo  
 reprodutivo do imbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Arr. Cam.) no Semi-Árido do Nordeste  
 brasileiro. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 47, n. 272, p. 421-439, 2000.

CAVALCANTI, N. de B.; REZENDE, G. M.; BRITO, L. T. de L. Levantamento da  
 produção de xilopódios e os efeitos de sua retirada sobre a frutificação e persistência de  
 plantas nativas de imbuzeiros (*Spondias tuberosa* Arr. Cam. ). **Ciência Agrotécnica**, Lavras,  
 v. 26, n. 5, p. 927-942, 2002.

CHARTZOULAKIS, K. et al. O estresse hídrico afeta a anatomia foliar, trocas gasosas,  
 águarelações e de crescimento de duas cultivares de abacate. **Scientia Horticulturae**, v.  
 95, p. 39-50, 2002.

CORRÊA, M. P. Umbuzeiro. In: PIO CORREIA, M. **Dicionário das plantas úteis do  
 Brasil e das exóticas cultivadas.** Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, IBDF, v. 6, p.  
 336, 1978.

DRUMOND, M. A.; LIMA, P. C. F.; SOUZA, S. M. de; LIMA, J. L. S. de. Sociabilidade das espécies florestais da caatinga em Santa Maria da Boa Vista – PE. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 4, p.47-59, jun. 1982.

DUQUE, J. G. **O umbuzeiro**. In: DUQUE, J. G. **O Nordeste e as lavouras xerófilas**. 3. ed. Mossoró: ESAM/FGD, p. 283-289. (Coleção Mossoreense, 143). 1980

FABRICANTE J. R. e ANDRADE L. A.: Análise estrutural de um remanescente de Caatinga no Seridó Paraibano. **Oecol. Bras.**, V.11, N.3, p. 341-349, 2007.

FERNANDES, H.A.C. **Dinâmica e distribuição de espécies arbóreas em uma floresta secundária no domínio da Mata Atlântica**. Viçosa, MG: UFV, p.145. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, 1998.

FERREIRA L. E. **Atributos Químicos do Solo sob o Dossel da Catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul), em Áreas Submetidas a Diferentes Intensidades de Pastejo** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal da Paraíba, Areia – PB Fevereiro – p.62, 2011.

FERREIRA, et al. Frutíferas. In: SAMPAIO, E. V. S. B. et al. **Espécies da Flora Nordestina de Importância Econômica Potencial**. Recife: Associação Plantas do Nordeste, p.331 2005.

FONSECA, CEL; RIBEIRO, JF; SOUZA, CC; REZENDE, RP; BALBINO, VK. **Recuperação da vegetação de matas de galeria: estudo de caso no Distrito Federal e entorno**. In: RIBEIRO, JF; FONSECA, CEL; SILVA, JCS. (Ed.) Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria. Planaltina: Embrapa Cerrados, p. 815-870. 2001. Fortaleza: SEMAGE, 1997. 108p.

GANDOLFI, S. e RODRIGUES, R.;Recomposição de florestas nativas: algumas perspectivas metodológicas para o Estado de São Paulo. In: **Anais do 3º Curso de Atualização - Recuperação de Áreas Degradadas**. v.1. p.83-100. Curitiba, PR 1996.

HEERDT, G. N. J.; VERWEIJ, G. L.; BEKKER, R. M. e BAKKER, J. P. An improved method for seed-bank analysis: seedling emergence after removing soil by sieving. **Functional Ecology**, v. 10, p. 144-151, 1996.

IBGE. Censo demográfico 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?>>. acesso em 25 janeiro de 2012.

LACERDA, A. V. **Caracterização Florística, Fitosociológica e Análise da Relação entre a Distribuição das Espécies e a Distância da Margem de Riachos Intermitentes na Bacia Hidrográfica do Rio Taperoá, Semi-Árido Paraibano, Brasil**. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. P.120, 2007.

LACERDA, A. V. e BARBOSA, F. M. **Matas ciliares no domínio das caatingas**. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 150p,2006.

- LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife – PE: Editora Universitária. Universidade Federal de Pernambuco, 2003. 804 p.
- LIMA FILHO, J. M. P. A troca gasosa do umbuzeiro sob condições semi-áridas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 2, p. 206-208, 2004.
- LIMA FILHO, J. M. P.; MOUCO, M. A.; NASCIMENTO, C. E. S. e REIS, C. S. Indução floral do umbuzeiro. CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL, 8, 2001, Ilhéus. **Resumos**. Sociedade Brasileira de Fisiologia Vegetal, 2001. p. 111.
- LIMA FILHO, J. M. P.; SANTOS, C. A. F.. **Avaliação do umbuzeiro como porta-enxerto de outras *Spondias* cultivadas sob condições de sequeiro em Petrolina**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, p.24, 2008.
- LIMA FILHO, J. M. P.; SILVA, C. M. M. de S. Aspectos fisiológicos do umbuzeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.23, n. 10, p. 1091-1094, out. 1988.
- LIMA, J. L. S. **Reconhecimento de trinta espécies arbóreas e arbustivas da Caatinga através da morfologia da casca**. 1982, 144 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- LIMA, P. C. F.; DRUMOND, M. A.; SOUZA, S. M. de; LIMA, J. L. S. de. Inventário florestal da Fazenda Canaã. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, Manaus, AM. Silvicultura, São Paulo, n.14, p.398-399. Edição especial. **Anais**, 1978.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras. Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas do Brasil**. 2. ed., v.1, São Paulo: Plantarum, p.45, 1998.
- MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**, 1ed., São Paulo: DeZ Computação Gráfica e Editora, 2004.
- MELO, J. A. B.; PEREIRA, R. A.; NETO, J. D. Atuação do estado no combate a seca no Nordeste e ampliação das vulnerabilidades locais. **Anais do II Semiluso-Seminário Luso Brasileiro sobre agricultura familiar e desertificação**, João Pessoa, 2008.
- MENDES, B. V. **Biodiversidade e desenvolvimento sustentável do semi-árido**, Fortaleza: SEMAGE, 1997. 108p.
- MENDES, B. V. **Umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.): importante fruteira do semi-árido**. Mossoró: ESAM, 1990. 63 p. (ESAM. Coleção Mossorense, série C, v. 564).
- MENDONÇA, M. A. de F.; **Seleção de leguminosas arbóreas para plantios de enriquecimento florestal: germinação das sementes e acompanhamento do crescimento após a introdução em capoeira em solo podzólico vermelho-amarelo**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas. 58 pp. 1997.
- MOREIRA, E.R.F. (org.). **Mesorregiões e Microrregiões da Paraíba: delimitação e caracterização**. João Pessoa: GAPLAN, 1988.

MORS, W. B. A social function for the flora of the Cerrado and the Caatinga. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 66, p. 85-89, 1994. Suplemento.

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

NASCIMENTO, C. E. de S.; SANTOS, C. A. F.; OLIVEIRA, V. R. **Produção de mudas enxertadas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda)**. Petrolina: Embrapa Semi Árido. (Circular Técnica da Embrapa Semi-árido, n. 48). 2000.

NEVES S. C. S., et al. **Tecnologia da produção do Umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.)** Número 127. Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas, Departamento de Ciência do Solo / UFLA. Lavras. 2005.

NEVES, O. S. C.; CARVALHO, J. G. de. **Tecnologia da produção do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.)**. Universidade Federal de Lavras, Pró-Reitoria de Extensão, n.127, 2005.

PARAÍBA. Secretaria de Educação/universidade Federal da Paraíba. **Atlas Geográfico do Estado da Paraíba**. João Pessoa: GRAFSET, 1985. 100p.

PEÑA-CLAROS, M., R. G. A. BOOT, J. DORADO-LORA, and A. ZONTA. **Enrichment planting of *Bertholletia excelsain* secondary forest in the Bolivian Amazon: effect of cutting line width on survival, growth and crown traits**. Forest Ecology and Management, v. 161, n.1-3, p.159-168, 2002.

PIRES, M. G. M. **Estudo taxonômico e área de ocorrência de *Spondias tuberosa* Arr. Cam. (umbuzeiro) no estado de Pernambuco - Brasil**. 1990. 290 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 1990.

PLANETA ORGÂNICO, Fruticultura: **um mercado estratégico para a produção Agroecologica no Brasil**. <http://www.planetaorganico.com.br/fruticultura> Acesso em 19 de maio de 2013.

QUEIROZ, M. A. de; NASCIMETO, C. E. de S. ; SILVA, C. M. M. de S.; LIMA, J. L dos S. Fruteiras nativas do semi-árido do Nordeste brasileiro: algumas reflexões sobre seus recursos genéticos. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS DE FRUTEIRAS NATIVAS, 1992, Cruz das Almas, BA. **Anais fruteiras nativas do semi-árido do Nordeste brasileiro: algumas reflexões sobre seus recursos genéticos**. Cruz das Almas: EMBRAPA – CNPMF, p.87-92,1993.

SÁ, I. B.; CUNHA, T. J. F.; TEIXEIRA, C. H. A.; ANGELOTTI, F.; DRUMOND, A. M.; **Desertificação no Semiárido brasileiro**. 2a Conferência Internacional: Clima, Sustentabilidade e Desenvolvimento em Regiões Semiáridas 16 – 20 de Agosto de 2010, Fortaleza – Ceará.

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

SAMPAIO, E. V. S.; ANDRADE-LIMA D.; GOMES M. A. O gradiente vegetacional das caatingas e áreas anexas. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 4, p. 27-30. 1981.

SANTANA J. A. S. e SOUTO J. S. Diversidade e Estrutura Fitossociológica da Caatinga na Estação Ecológica do Seridó-RN. **Revista de Biologia e Ciências da Terra** ISSN 1519-5228 v.6- n. 2 - 2º Semestre 2006.

SANTOS, M.F.A.V., M.R. RIBEIRO e E.V.S.B. SAMPAIO. **Semelhanças vegetacionais em sete solos de Caatinga**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 27, p. 305-314. 1992.

SANTOS, T. C.; JÚNIOR J. E. N.; PRATA A. P. N. **Frutos da Caatinga de Sergipe utilizados na alimentação humana**. SCIENTIA PLENA v. 8, n.4. 2012.

SEBRAE. Serviço de apoio as micro e pequenas empresas da Paraíba. **Programa de Emprego e Renda**. Sumé. João Pessoa, 1996. 53p.

SILVA, A. Q. da; SILVA, A. da. Observações morfológicas e fisiológicas sobre *Spondias tuberosa* Arr. Câm. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 25., 1974, Mossoró. **Anais Observações morfológicas e fisiológicas sobre *Spondias tuberosa* Arr. Câm.** Recife: SBB, p. 5-15, 1974.

SILVA, A.S. **Semiárido brasileiro: pesquisa desenvolvimento e inovação**. Petrolina: Embrapa semiárido. 2010.

SRINIVASAN, V. S.; SANTOS, C. A. G.; GALVÃO, C. O. Erosão Hídrica do Solo no Semiárido Brasileiro: a experiência na Bacia Experimental de Sumé. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 8, n. 2, p: 57-73, 2003.

SUDENE (Brasil). **Dados pluviométricos mensais do Nordeste**: Estada Paraíba. Recife, 1990.

VAN DEN BERG, E. e OLIVEIRA-FILHO, A. T. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e comparação com outras áreas. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 23, n. 3, p: 231-253, 2000.