



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

**CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

AZENATE CAMPOS GOMES

**Estudo da Estrutura e Dinâmica do Componente arbóreo-arbustivo em
Área Ciliar de Caatinga: Subsídios para a Recuperação de Áreas
Degradadas e Suporte para a Implantação de Sistemas Agroflorestais no
Semiárido Paraibano**

Sumé – Paraíba

2013

AZENATE CAMPOS GOMES

**Estudo da Estrutura e Dinâmica do Componente arbóreo-arbustivo em
Área Ciliar de Caatinga: Subsídios para a Recuperação de Áreas
Degradadas e Suporte para a Implantação de Sistemas Agroflorestais 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
Tecnóloga em Agroecologia.

Orientadora:

Profa. Dra. Alecksandra Vieira de Lacerda

Sumé – Paraíba

2013

**Ficha catalográfica elaborada pela
Biblioteca /CDSA**

G633e Gomes, Azenate Campos.
Estudo da estrutura e dinâmica do componente arbóreo-
arbustivo em área ciliar de caatinga: subsídios para a
recuperação de áreas degradadas e suporte para a implantação
de sistemas agroflorestais no semiárido paraibano. / Azenate
Campos Gomes. - Sumé - PB: [s.n], 2013.
57 f.: gr.: 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. Fitossociologia. 2. Regeneração natural. 3. Vegetação
ribeirinha. 4. Agroflorestas. 5. Região semiárida. I. Título.

UFCG/BS

CDU: 631.95(043.3)

AZENATE CAMPOS GOMES

ESTUDO DA ESTRUTURA E DINÂMICA DO COMPONENTE ARBÓREO-
ARBUSTIVO EM ÁREA CILIAR DE CAATINGA: SUBSÍDIOS PARA A
RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E SUPORTE PARA A
IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO SEMIÁRIDO
PARAIBANO

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Tecnólogo em Agroecologia, na área de Ciências Agrárias, pela Universidade Federal de Campina Grande, Campus Sumé – CDSA, sob a orientação da Profa. Dra. Aleksandra Vieira de Lacerda

Aprovada em 03 / 10 / 2013

Banca Examinadora

Aleksandra Vieira de Lacerda (10,0)

Profa. Dra. Aleksandra Vieira de Lacerda
Orientador

Francisca Maria Barbosa (10,0)

Profa. Dra. Francisca Maria Barbosa
Examinador

Carina Seixas Maia Dornelas (10,0)

Profa. Dra. Carina Seixas Maia Dornelas
Examinador

Nota Final: 30,0

Sumé, 2013

*Porque derramarei água sobre o sedento, e rios sobre a terra seca;
derramarei o meu Espírito sobre a tua posteridade, e a minha bênção
sobre os teus descendentes. E brotarão como a erva, como salgueiros
junto aos ribeiros das águas.*

(Isaias 44:3-4)

DEDICO:

*A DEUS - O autor e consumidor da Fé, por ter revelado o seu amor através do envio do seu
único filho - Jesus Cristo, e por meio das belezas da natureza, dando-me o privilégio de vê-la
de forma especial.*

*Vejo a natureza como um valioso tesouro deixado por DEUS que merece respeito! O nosso
domínio sobre a natureza não está apenas em usufruir seus recursos, mas, em preservá-la e
conservá-la.*

*A MINHA FAMÍLIA, em especial a MÃE (Maria Edinalva Campos Gomes) e
PAI (Luiz Horácio Gomes) pelo amor, confiança, compreensão, apoio e valiosos
ensinamentos em todos os momentos da minha vida. Amo vocês.*

*A professora Dr^a Aleksandra Vieira de Lacerda pelos valiosos ensinamentos e contribuições.
Te dedico pelo incentivo, confiança e companheirismo. Você iluminada por Deus não me deixou
desistir, quando tudo parecia perdido.*

*Porque o SENHOR dá a sabedoria;
da sua boca é que vem o conhecimento e o entendimento.
(Provérbios 2:6)*

AGRADECIMENTOS

A DEUS – o criador dos céus e terra, que enviou seu único filho para dá vida eterna a todo que nEle acreditar. O único digno de toda honra e glória. Obrigada oh pai pelo teu amor. Tu és lâmpada para os meus pés e luz para o meu caminho. Luz esta, que nos faz enxergar, quão perfeito e maravilhoso é o caminho estreito.

A mainha (dona Naná) e painha (seu Luiz), vos agradeço pelo o imenso amor, ensinamentos e orientações. Por terem me criado nos caminhos do SENHOR, aprendendo a diferir o certo do errado, com base na lei que deve ser meditada de dia e de noite. Obrigada pelo apoio e compreensão, ser filha de vocês é um privilégio infindo, amo, vocês e os amo mais ainda por ser fruto do vosso amor.

Aos meus irmãos sanguíneos Dinha, (Edna), Luizinho (Luiz), Emanuel e Neidinha (Edineide), aos meus avós (in memorian) Manoel Campos (Pai), Maria das Dores (Mãe), Maria Balbina (Mãe Mica), Severino Horácio pelo o amor, carinho, compreensão, confiança e apoio. Aos meu sobrinhos Miquéias, Lucas, Renan e Ana Luiza, pelo fortalecimento transmitido pela alegria e inocência. Obrigada a todos meus familiares e irmãos em cristo, que sem cessar oram por mim. Um obrigada especial ao meu irmão em cristo, avô e pai na fé Ir. Roberio Maracajá. O apoio e amor de vocês me dá forças para continuar.

A minha orientadora Profa. Dra. Aleckxandra Vieira de Lacerda, pessoa que muito estimo e admiro pelo seu profissionalismo e afeto. Você aos poucos passou a ocupar um espaço maior em minha vida, se tornando, uma mãe, amiga, uma orientadora da vida. Obrigada pelos seus ensinamentos, confiança, companheirismo e carinho.

A todos os colegas do Laboratório de Ecologia e Botânica – LAEB, que percorreram comigo em busca do conhecer, a Profa. Dra. Carina Seixas Maia Dornelas, e a pesquisadora Dra. Francisca Maria Barbosa.

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

A todos os meus amigos, que mesmo distante sempre estiveram comigo pelo nosso elo maior. Obrigada Rayane Pereira, Iara dos Santos Valdicley Alves, Lucenilda Pereira, Roberio Miranda, Geovânio Pereira, Valdete Alves.

Enfim, o meu muito obrigado a todos que acreditaram que eu seria capaz de chegar até aqui, que me deram força e transmitiram confiança. Sem o apoio de vocês eu não teria conseguido!!!.

RESUMO

Objetivou-se neste trabalho avaliar aspectos estruturais do estrato adulto e regenerante de um ecossistema ciliar conservado como subsídios para proposição de estratégias de recuperação ecológica da fitodiversidade em área de Caatinga no Cariri paraibano. O levantamento realizou-se ao longo do riacho da Umburana (7°45'15.3'' S e 36°58'01.6'' W; 571 m de altitude). Para a análise da estrutura foram dispostas 51 parcelas contíguas de 20 X 10 m. No banco de jovens foram implantados 51 parcelas de 1 X 1 m. Com base no VI da comunidade adulta foi levantado as 14 primeiras espécies de maior importância ecológica para relacioná-las com os potenciais socioeconômicos. Na estrutura foram amostrados 4.022 indivíduos vivos e 151 mortos em pé. As três espécies mais destacadas em VI foram: *Croton blanchetianus*, *Croton echioides* e *Poincianella pyramidalis*. Os valores de diversidade e equabilidade foram 2,67 nats.ind.⁻¹ e 0,70. No banco de jovens registrou-se 31 espécies. A densidade de indivíduos na regeneração natural foi de 46.666 indivíduos/ha e relacionado a distribuição do número de indivíduos por classe de tamanho tem-se a tendência de diminuição do número de plantas com o aumento das classes. Para o estrato regenerante os valores de diversidade e equabilidade foram respectivamente: 2,87 nats.ind.⁻¹ e 0,84. Com base no VI das espécies da comunidade adulta estudada, as mais importantes para a recuperação foram: *C. blanchetianus*, *C. echioides*, *P. pyramidalis*, *M. ophthalmocentra*, *S. macrocarpa*, *A. pyriformium*, *A. columbrina*, *B. cheilantha*, *S. brasiliensis*, *C. pisonioides*, *Z. joazeiro*, *M. catingae*, *S. obtusifolium*, *G. laxa*, *M. urundeuva*. Não foi encontrado na literatura informações relacionadas aos potenciais econômicos de *C. echioides*, *S. macrocarpa*, *C. pisonioides*, *G. laxa*. As demais espécies foram relacionadas aos aspectos econômicos e apresentaram e revelaram multiplicidade de usos.

Palavras-chave: Fitossociologia. Regeneração natural. Vegetação ribeirinha. Agroflorestas. Região Semiárida.

ABSTRACT

It was aimed at in this work to evaluate structural aspects of the adult stratum and regenerating of a ciliary ecosystem conserved as subsidies for proposition of strategies of ecological recovery of the fitodiversidade in area of Caatinga in the Cariri paraibano. The survey was carried along the stream of Umburana (7°45'15.3'' S e 36°58'01.6'' W; altitude 571 m). For the analysis of the structure 51 contiguous parcels of 20 X 10 m have been established. In the bank of seedlings were implanted 51 parcels of 1 X 1 m. Based on VI adult community was raised the first 14 species of greatest ecological importance to relate them to the socioeconomic potential. In the phytosociological survey have been observed, 4,022 of them alive specimens and 151 dead but still standing. the three species of larger VI were: *Croton blanchetianus*, *Croton echioides* e *Poincianella pyramidalis*. The values of diversity and equability have been respectively: 2,67 nats.ind.⁻¹ and 0,70. The seedlings density in the natural regeneration was of 46,666 individuals/ha and related the distribution of the number of individuals for size class the tendency of decrease of the number of plants is had with the increase of the classes. For the stratum regenerante the diversity values and equability were respectively: 2,87 nats.ind.⁻¹ and 0,84. Based on VI species of adult community studied, the most important for recovery were: *C. blanchetianus*, *C. Picris*, *P. pyramidalis*, *M. ophthalmocentra*, *S. macrocarpa*, *A. pyriformium* *A. columbrina*, *B. cheilantha*, *S. brasiliensis*, *C. pisonioides* *Z. joazeiro*, *M. cattingae*, *S. obtusifolium*, *G. laxa*, *M. urundeuva* Not found in the literature information related to the economic potential of *C. Picris*, *S. macrocarpa*, *C. pisonioides*, *G. laxa*. The other species were related to economic aspects and presented and shown multiplicity of uses.

Keywords: Phytosociology. Natural regeneration. Riparian vegetation. Agroforestry. Semiarid Region.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do município de Sumé na microrregião do Cariri Ocidental, Semiárido paraibano.....	27
Figura 2 - Imagem de satélite com a localização do município de Sumé, Paraíba.....	27
Figura 3 - Imagens do levantamento das condições físicas e localização geográfica do riacho da Umburana, Sumé – PB.....	30
Figura 4 - Imagens do levantamento fitossociológico realizado na área ciliar do riacho da Umburana, Sumé - PB.....	33
Figura 5 - Valor de importância das espécies ocorrentes na área ciliar do riacho da Umburana, Sumé - PB.....	36
Figura 6 - Imagens do inventário do banco de jovens na área ciliar do riacho da Umburana, Sumé - PB.....	37
Figura 7 - Número de indivíduos em relação às classes de tamanho da regeneração natural da vegetação ribeirinha do riacho da Umburana, Semiárido paraibano.....	40

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Chuvas acumuladas (mm) no período de 1995 a 1997. Posto Sumé/Fazenda Nova (Latitude (Graus) -7,50689; Longitude (Graus) -36,96311), Cariri paraibano..... 30
- Tabela 2 - Lista das famílias e espécies registradas nas parcelas de fitossociologia implantadas na área ciliar do riacho da Umburana, Sumé - PB. Hab. = Hábito..... 31
- Tabela 3 - Parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente do valor de importância (VI) das espécies arbóreas e arbustivas amostradas na área ciliar do riacho da Umburana, semiárido paraibano. 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..... 34
- Tabela 4 - Lista das espécies registradas no inventário da regeneração natural na vegetação ribeirinha do riacho da Umburana no município de Sumé, Semiárido paraibano. Hab. = Hábito..... 38
- Tabela 5 - Parâmetros fitossociológicos do estrato regenerante em ordem alfabética das espécies lenhosas amostradas no inventário da vegetação ribeirinha do riacho da Umburana, Semiárido paraibano. Ni = número de indivíduos, N. PARC. = Número de parcelas em que ocorre a espécie, DA = densidade absoluta, DR = densidade relativa, FA = frequência absoluta, FR = frequência relativa..... 39

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Semiárido Brasileiro	12
2.2 Funções, Manutenção e Recuperação das Matas Ciliares	16
2.3 Estudos Florísticos e Análise da Estrutura e Dinâmica como Subsídio a Recuperação das Matas Ciliares	18
2.4 Cultivo de Lavouras Xerófitas em Sistemas Agroflorestais: Conservação e Recuperação de Matas Ciliares	21
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	26
3.1 Área de estudo	26
3.2 Coleta e Análise dos Dados	28
3.2.1 Levantamento das Condições Climáticas e Físicas	28
3.2.2 Avaliação Fitossociológica.....	28
3.2.3 Dinâmica da Regeneração Natural	29
4. RESULTADOS E DISCUSÃO.....	29
4.1 Levantamento das Condições Climáticas e Físicas	29
4.2 Avaliação Fitossociológica.....	31
4.3 Dinâmica da Regeneração Natural	37
4.4 Análise comparativa de parâmetros fitossociológicos do estrato arbóreo e arbustivo do estágio regenerante e adulto	41
4.5 Valor de Importância e potenciais socioeconômico de espécies com potencialidades para o cultivo de lavouras xerófitas na Caatinga em Sistemas Agroflorestais.....	42
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
6. REFERÊNCIAS	49

1. INTRODUÇÃO

O Semiárido brasileiro é considerado como o mais populoso e biodiverso do mundo (MMA, 2012). Nessa região, a vegetação dominante em baixas altitudes é a Caatinga, marcada pelas características caducifólia, xerófila e espinhosa apresentando variações fisionômicas e florísticas (RIZZINI, 1997). Nas maiores altitudes, especialmente em chapadas sedimentares, Andrade-Lima (1981), registra uma vegetação xerófila arbustiva não espinhosa chamada carrasco.

A Caatinga abrange cerca de 11 % do território brasileiro, sendo o principal ecossistema da região Nordeste. Conforme o MMA (2012), este bioma é considerado exclusivamente nacional e caracterizado pelo elevado número de espécies adaptadas aos longos períodos de estiagem. Entretanto, trata-se de uma área pouco conhecida, no que tange as suas riquezas, potenciais e peculiaridades, devido à carência de pesquisas detalhadas na região.

As mata ciliares são consideradas áreas de preservação permanente (APPs) protegida pela lei 12.651/2012 do código Florestal Brasileiro (BRASIL, 2012). Esses ambientes são extremamente importantes no que tange aos seus aspectos funcionais, ao passo que, são responsáveis pelo equilíbrio ecológico dos ecossistemas, agindo como fluxo gênico da fauna e flora a partir do trânsito de espécies e disseminação através da água, vento e animais. Estes ambientes se destacam ainda pela sua importância como protetores e mantenedores da qualidade da água e do solo.

Entretanto, apesar da importância das matas ciliares, desde os períodos históricos do Brasil Colônia, esses ambientes tem sido os mais atingidos na Caatinga, tendo em vista, que, a fertilidade dos solos nessas áreas é superior a outros ambientes do Bioma. Nesse sentido, é urgente a execução de estudos prévios que deem subsídio a estratégias de recuperação dessas áreas. Conforme Jardim, Sena e Miranda (2008), as análises estruturais são de extrema importância para a aplicação adequada de técnicas de manejo e recuperação florestal, sendo necessário pra isso, conhecer detalhadamente a composição e estrutura da floresta, pois, através dessa análise é possível fazer deduções sobre a origem, características ecológicas e sincológicas, dinâmica e tendência do futuro desenvolvimento da floresta.

A preocupação com a recuperação das matas ciliares tem se estendido para pequenos, médios e grandes proprietários, tendo em vista que, a sua ausência reflete em danos socioambientais, devido à dependência da qualidade desses recursos para sobrevivência humana. No entanto, existem diversas barreiras para o cumprimento dessas ações, como a

pouca disponibilidade de terras no caso dos pequenos agricultores familiares (RAMOS FILHO; SILVA, 2007) e a manutenção dos elementos básicos que garantam as funções da floresta ciliar.

Apesar das matas ciliares serem consideradas áreas de preservação permanente (APPs) e protegida pela lei 12.651/2012, o Conselho Nacional do Meio ambiente (CONAMA) na resolução nº 429 de 28 de fevereiro de 2011, que dispõe sobre a metodologia de recuperação das áreas de preservação permanente, determina que a atividade de manejo agroflorestal sustentável praticada na pequena propriedade ou posse rural pode ser aplicada na recuperação de APPs (BRASIL, 2011).

A resolução nº 429 de 28 de fevereiro de 2011 admite o manejo agroflorestal, ambientalmente sustentável, praticado na pequena propriedade ou posse rural familiar, que não descaracterize a cobertura da vegetação nativa ou impeça sua recuperação e prejudique a função ecológica da área. Para isso, se faz necessário estudos de estrutura e dinâmica da flora para conhecimentos de causas e efeitos ecológicos em uma determinada área, tendo em vista que a vegetação é o resultado da ação dos fatores ambientais sobre o conjunto interagente das espécies que coabitam numa área específica, refletindo o clima, as propriedades do solo, a disponibilidade de água, os fatores bióticos e os antrópicos (LIMA, 2009).

Assim, o presente trabalho objetivou avaliar os aspectos estruturais e dinâmicos da vegetação ciliar de Caatinga no Cariri paraibano, subsidiando dessa forma o estabelecimento de mecanismos que fortaleçam a sustentabilidade do desenvolvimento regional, baseado nos aspectos ecológicos e socioeconômicos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Semiárido Brasileiro

A região Semiárida brasileira 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 o Norte de Minas Gerais, totalizando 980.133,079 km², de extensão territorial, onde reside uma população de 22.598.318 habitantes, representando aproximadamente 12% da população brasileira (IBGE, 2010). As peculiaridades que definem este ambiente se traduzem pela heterogeneidade das condições naturais como o clima, solo, topografia e vegetação. Segundo Mendes (1986), o traço mais marcante dessa região é o clima, principalmente pela existência de um regime pluviométrico

que delimita duas estações bem distintas: uma curta estação chuvosa de 3 a 5 meses, denominada de inverno e uma longa estação seca, chamada de verão, com duração de 7 a 9 meses.

De acordo com Prado (2003), a região semiárida é caracterizada por apresentar um clima com sistema de chuvas extremamente irregular em sua distribuição anual, com variação média de desvio de 20% à até mais de 50%. Dentre as regiões Semiáridas do mundo, o Semiárido brasileiro é um dos que detém o maior índice pluviométrico. Segundo Souza (2011), a pluviosidade média varia entre 300 e 800 mm/ano, as temperaturas médias variam de 23 a 39° C, com forte evaporação potencial (mais de 2.000 mm/ano). Deste modo, tem-se que, o conhecimento do sincronismo e da amplitude das chuvas vem a ser fundamental para o estudo da dinâmica do ecossistema.

Conforme Sampaio *et al.* (1995), os solos das regiões áridas e semiáridas apresentam geralmente baixos teores de matéria orgânica, sendo a produtividade dependente dos níveis de fertilidade natural e da possibilidade de mantê-los através da ciclagem de nutrientes. Diferentemente de ambientes de clima temperados, o tapete foliar criado nas caatingas, não forma a camada de húmus no solo. Segundo Maia (2004), esse tapete protege o solo na época das secas contra os efeitos erosivos e nas primeiras chuvas rapidamente é transformado, liberando nutrientes essenciais ao desenvolvimento das plantas como Fósforo e Nitrogênio, que ligeiramente são absorvidos pelas raízes das plantas.

Segundo o MMA (2010), o bioma Caatinga é predominante nessa região, e ocupa cerca de 11% do país (844.453 Km²). Este Bioma é considerado exclusivamente brasileiro e o mais biodiverso do mundo. Entretanto, é o ecossistema menos conhecido da América do Sul, tendo em vista, o pequeno número de pesquisas realizadas no mesmo, decorrente da sua desvalorização. Dados recentes indicam uma grande riqueza desse ambiente, estando assim, representado por 932 espécies de plantas, sendo 380 endêmicas, 178 mamíferos e 590 aves, sendo que, muitas destas espécies apresentam ocorrência apenas no referido Bioma (MMA, 2010).

A extensão da Caatinga, a faz uma região estratégica no processo de mudanças globais, sendo assim, dentre outros motivos, reconhecida como uma das 37 grandes regiões naturais do planeta (AGUIAR apud FABRICANTE; ANDRADE, 2007). Para Alves (2009), os aspectos climatológicos tornam a Caatinga uma formação complexa do ponto de vista espacial, onde sua fisionomia varia bastante dentro do Semiárido nordestino, tornando-a difícil de enquadrá-la numa classificação universal. O mesmo autor afirma que na Paraíba dentro das três regiões climáticas (a fachada atlântica tropical aliseana e úmida, a superfície

do planalto da Borborema, onde se situam os Cariris, com seu clima Semiárido acentuado e o Sertão, também localizado na faixa Semiárida), as espécies da Caatinga aparecem em comunidade-tipo, variando de agreste (zona de transição) ao sertão.

Segundo Alves (2007), as variações climáticas dentro das microrregiões do Semiárido contribuem para a formação de 12 diferentes tipos de caatingas, que chamam a atenção pelos exemplos fascinantes de adaptações aos hábitos Semiáridos. Esse fato é atribuído por Alves, Araujo e Nascimento (2009), como uma explicação parcial da grande diversidade de espécies vegetais. Conforme Tabarelli e Silva (2003), as caatingas são caracterizadas pela formação de florestas secas, vegetação arbustiva (savanas estépicas e enclaves de florestas úmidas, montanas e cerrados).

A falta de conhecimento dos aspectos naturais e potenciais dessa região tem gerado uma série de consequências e problemas, os quais tem reduzido significativamente a biodiversidade e dificultado a existência da vida, inclusive a humana nesta região. Para Maia (2004), os poucos conhecimentos a cerca desse bioma, não é motivo para eximção de ações para sua conservação e recuperação, mas, uma oportunidade de aprendizagem com a natureza, através da análise da sua sabedoria.

Estima-se que cerca de 45,39% do total de área de Caatinga da região Nordeste sofreu pressão antrópica, apresentando 15% de áreas já desertificadas (MMA, 2010). As atividades responsáveis pela maior degradação na Caatinga são a extração de lenha e argila usadas na fabricação de telhas, fabricação de cal, carvão, a criação extensiva, principalmente a bovina, associada ao corte raso e produção agrícola (PEREIRA; DANTAS; CARVALHO, 2008), além da mineração que está presente em alguns municípios (SILVA, 2007). A criação extensiva de caprinos, tem contribuído de forma bastante impactante nessa região.

Segundo o MMA (2010), entre 2002 e 2008, a taxa média de desmatamento foi de 2.763 km² por ano. Os Estados que mais desmataram foram a Bahia e o Ceará. Juntos, eles desmataram quase 9.000 km² em seis anos. Em terceiro lugar veio o Piauí, com 2.586 km² no mesmo período. Entre os municípios brasileiros que mais desmataram entre 2002 e 2008 estão Acopiara, Tauá, Boa Viagem e Crateús, no Ceará, Bom Jesus da Lapa, Campo Formoso, Tucano e Mucugê, na Bahia, e Serra Talhada e São José do Belmonte, em Pernambuco. Segundo o Ministério do Meio Ambiente, esse desmatamento provocou a emissão média de 25 milhões de toneladas de dióxido de carbono (CO₂) por ano durante esse período (MMA, 2010).

Tabarelli *et al.* (2000) afirma que menos de 2% da Caatinga está protegida como unidades de conservação de proteção integral, o que é insignificante para tamanho

desmatamento que vem ocorrendo anualmente na área. Conforme Melo e Rodrigues (2004), as regiões mais afetadas na Caatinga são as áreas com pluviosidade inferior a 500 mm/ano. Exemplo disso ocorre na Paraíba nas Microrregiões do Curimataú Ocidental, Cariri Oriental e Cariri Ocidental, bem como do Seridó. Cerca de 29% do território paraibano está comprometido com a desertificação afetando diretamente mais de 653 mil pessoas, sendo considerado assim, o estado brasileiro com o maior nível de desertificação (SCHENKEL; MATALLO JÚNIOR, 2003).

Um trabalho realizado por Araújo *et al.* (2005), no Curimataú paraibano, revelou que da área total mapeada (797,15 km²), pouco mais de 2% (18 km²) apresentam ainda a sua vegetação em bom estado de conservação. Entre 1987 e 2008 ocorreu uma brusca diminuição da área de cobertura vegetal e o aumento das áreas de caatinga degradada e de solo exposto, que passaram respectivamente de 263.487.685.272 ha para 34.879.558.270 ha, de 140.950.897.682 ha para 348.756.407.360 e de 37.571.930.268 ha para 63.120.691.040 ha (PEREIRA; DANTAS; CARVALHO, 2008).

No Cariri ocidental paraibano, mais especificamente nos municípios de Sumé, Prata, Ouro Velho e Amparo o desmatamento da Caatinga para a introdução consorciada das culturas de autoconsumo e pastagens, associados à dinâmica de recomposição da vegetação nativa e suas relações com os eventos ENOS, tem acelerado o processo de degradação dos solos, contribuindo progressivamente para a evolução dos níveis de degradação das terras e a formação de núcleos de desertificação (NETO, A.F. S.; BARBOSA, M. P.; NETO, J. M. M., 2007).

Nos municípios de Coxixola e Serra Branca Feitosa *et al.* (2010), mostraram que em um intervalo de tempo de 17 anos, ocorreu um aumento da exploração da cobertura vegetal. No qual, áreas de cobertura vegetal rala passaram a se enquadrar em áreas de vegetação rala mais aberta associada a várias manchas de solo exposto, ocorrendo uma diminuição de 14,19% da área de vegetação rala e aumento de 14,45% das áreas de vegetação semidensa e de vegetação rala, que em sua maioria representam as áreas de Caatinga em recuperação e de cultivo agrícola. Esse decréscimo é justificado pelo aumento na classe de vegetação rala mais o solo exposto e vegetação rala.

O quadro delineado evidencia a urgência de pesquisas embasadas no tripé da sustentabilidade, que proporcione subsídio a conservação e recuperação de ecossistemas no bioma Caatinga, objetivando a sustentabilidade dos recursos naturais e o desenvolvimento sustentável regional.

2.2 Funções, Manutenção e Recuperação das Matas Ciliares

As matas ciliares são definidas como formações vegetais que se encontram associadas aos corpos d'água e apresentam grande destaque pelos seus significativos serviços ambientais desempenhados (OLIVEIRA-FILHO, 1994). Martins (2001), aponta os diferentes nomes que faz referência as matas ciliares, como floresta ripária, mata de galeria, florestas beiradeiras, florestas ripícolas, florestas ribeirinhas. Para este autor as matas ciliares são apenas representadas pela vegetação nativa que se desenvolve ao longo dos cursos d'água. Entretanto, Ab'Saber (2001), afirma que no sentido fitoecológico, as matas ciliares referem-se à vegetação florestal às margens de cursos d'água, independente da sua área de ocorrência e de sua composição florística. Esses ecossistemas são de extrema importância no que tange os recursos genéticos, florísticos, hídricos e edáficos (SANTOS; SOUSA, 1998), caracterizados pela execução do destacado papel como corredores de fluxo gênico vegetal e animal (MARINHO-FILHO; GASTAL 2004). Esse tipo vegetacional apresenta ainda, marcantes variações na composição florística e na estrutura, dependendo das interações que se estabelecem entre o ecossistema aquático e o ambiente terrestre adjacente (OLIVEIRA-FILHO, 1994).

Em função da sua importância, as matas ciliares são protegidas dentre as formas de vegetação de áreas de preservação permanente pela lei 12.651/2012, do código Florestal brasileiro, o qual estipula faixas de vegetação de acordo com a largura do curso d'água. Conforme Rodrigues e Nave (2004), esse tipo de vegetação é bastante heterogênea na sua florística e estrutura devido aos diferentes ambientes, especialmente quanto à disponibilidade hídrica e nutricional. Para Lima e Zakia (2000) as matas ciliares exercem a mesma função dos cílios de proteger os olhos, tendo em vista que são responsáveis pela proteção dos rios e córregos.

Muller (1998), elenca e discute as cinco principais funções das matas ciliares, ou seja: proteção das terras ribeirinhas contra a erosão devido à resistência oferecida pelo emaranhado de raízes; proteção de mananciais; anteparo aos detritos carreados pelas enxurradas, diminuindo impactos sobre a vida aquática, a navegação e a qualidade da água para consumo humano e animal, geração de energia e irrigação; abastecimento do lençol freático, devido a suavização e certa contenção do impacto da água da chuva e por último auxilia à conservação da vida aquática, evitando alteração na topografia submersa, propiciando algum controle da temperatura da água e fornecendo alimentos na forma de flores, frutos e insetos.

As matas ciliares possuem peso significativo na manutenção do equilíbrio ecológico dos ecossistemas ribeirinhos devido as transações de espécies, disseminações e demais interações que ocorrem no meio ciliar. Contribuindo assim, para a manutenção da qualidade da água e solo, de forma que, a sua ausência é responsável pelo um sequenciamento de danos ambientais que por sua vez refletem nos aspectos sociais e econômicos, devido à dependência da qualidade desses recursos para qualidade da vida humana. Na Caatinga, as matas ciliares são definidas como ambientes de exceção por apresentarem um padrão fisionômico e florístico diferenciado em relação a outras áreas na Caatinga.

Autores como Naves *et al.* (2003), teem discutido os efeitos ocasionados pela ausência da mata ciliar, tendo em vista que a sua redução afeta diretamente a qualidade da água, diminui a infiltração da água das chuvas, provoca assoreamento, erosão e voçorocas, potencializando os efeitos das secas e das cheias. Conforme Lima e Zakia (2000) a destruição da mata ciliar pode, a médio e longo prazo, diminuir a capacidade de armazenamento da microbacia, e conseqüentemente a vazão na estação seca. Em função da importância das áreas ciliares e o crescente nível de degradação, muito se tem discutido sobre a necessidade de recomposição e recuperação desses ambientes. Nesse sentido, todo esforço e estudo são importantes, pois estará se preservando e protegendo, acima de tudo, a qualidade de vida (BOBATO *et al.*, 2003).

A constante degradação destes ecossistemas vem sendo relatadas conforme a observação de diversos autores, os quais alegam que, em várias partes do Brasil as matas ciliares encontram-se em diferentes estágios de sucessão, raramente conservada, com exceção de alguns casos a exemplo de pequenos trechos de difícil acesso (LACERDA *et al.*, 2010). Nos espaços do Semiárido nordestino, a cobertura vegetal, especialmente das matas ciliares (massas de vegetação que se formam naturalmente às margens dos rios e de outros corpos d'água), relevantes para o equilíbrio dos ecossistemas vem sendo crescentemente degradada. Nesse sentido, Mueller (1998), coloca que a generalizada destruição ou degradação desses ambientes vem contribuindo para intensificar a erosão dos solos, a destruição da vida silvestre, o desfiguramento da paisagem à beira dos rios, e principalmente, o assoreamento e a degradação das áreas marginais dos corpos hídricos.

Os rios do Semiárido apresentam dois tipos de regimes hidrológicos: o temporário e o efêmero, os quais caracterizam as fases de cheia e de seca. Os rios temporários estão marcados pela presença de um fluxo de água superficial maior ao longo do seu ciclo hidrológico, e um período de seca estacional, enquanto os efêmeros apresentam fluxo de água superficial somente após uma precipitação não previsível. Esta marcha estacional pode

anualmente ser alterada, dependendo do modelo de precipitação anual (frequência, intensidade e duração). Um rio de características temporárias em um ano úmido pode tornar-se um rio efêmero em um ano excessivamente seco (MALTCHIK, 1996).

Conforme Souza e Rodal (2010), as matas ciliares da região Semiárida foram os primeiros locais a sofrer alteração na vegetação por serem áreas preferenciais para o cultivo agrícola no período colonial, de forma que, até hoje esse recurso natural é explorado inadequadamente. Outra prática comum nessa região é a substituição de espécies nativas por exóticas como a Algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) DC), considerada como invasora das áreas ciliares, sendo assim, um contaminante biológico.

A retirada da vegetação ciliar para prática de agricultura de vazante (plantações de milho, feijão batata doce, etc. ao longo de rios e riachos devido a maior fertilidade e umidade do solo favorecendo o desenvolvimento das cultivares) tem provocado o assoreamento dos cursos d'água corrente e reservatórios, favorecendo o arraste de sedimentos (LIMA, 2009). Essas atividades tem contribuído largamente para o desequilíbrio ambiental afetando a biodiversidade do bioma, já sendo possível a observação de perdas irrecuperáveis na diversidade florística e faunística. (LIMA, 2009; SOUZA; RODAL, 2010).

Diversos trabalhos tem apontado para os níveis de degradação das matas ciliares da Caatinga em consequência do uso e manejo inadequado dessas áreas (TONIOLO; KAZMIERCZAK, 1998; ALENCAR, 2008; CAVALCANTE; ARRUDA, 2008; SOUZA, 2008; LIMA, 2009; TROVÃO; FREIRE; MELO, 2010; ALVAREZ; OLIVEIRA; PEREIRA, 2010; LEITE, 2011; SOARES et al., 2011; ASSIS, 2012).

Considerando os diversos serviços ambientais ofertados e o nível de degradação presente nas áreas ciliares da Caatinga, fica evidenciada a urgência da implantação de estudos que busquem conhecer aspectos como a ecologia e dinâmica das espécies ocorrentes nesses ambientes. Assim, o conhecimento desses aspectos dá subsidio a proteção, conservação, enriquecimento e recuperação dessas áreas.

2.3 Estudos Florísticos e Análise da Estrutura e Dinâmica como Subsidio a Recuperação das Matas Ciliares

O desenvolvimento de modelos de recuperação de áreas degradadas tem sido um importante tema de estudo, notadamente assentado sobre a fitogeografia, fitossociologia e a sucessão secundária, desde as bases desenvolvidas que envolve levantamentos florísticos e fitossociológicos prévios, bem como, estudos da biologia reprodutiva, ecofisiologia das

espécies e de seu comportamento em bancos de sementes, viveiros e em campo, em conjunto com um melhor conhecimento de solos, microclimas, sucessão secundária e fitogeografia (RODRIGUES; GANDOLFI, 2009).

Em virtude da funcionalidade da mata ciliar nos ecossistemas, a recuperação destes ambientes torna-se cada vez mais necessária, frente ao ritmo crescente de degradação (MARTINS, 2001). O trabalho de recuperação de vegetação ciliar consiste na adoção de um conjunto de medidas voltadas a acelerar o processo de sucessão natural, visando sempre à redução dos custos envolvidos (OLIVEIRA-FILHO, 1994). Segundo Wilson e Lowe (2003), planos de conservação em grande escala e de relevância ecológica ajudam a proteger a biodiversidade para a recuperação de habitats e processos biofísicos que podem manter um maior número de espécies.

Para Rodrigues e Gandolfi (2000), a recuperação de ambientes ciliares exige o conhecimento da complexidade dos fenômenos que se desenvolvem nestas formações, de forma que, se faz necessário algumas atividades fundamentais nesses ambientes, bem como estudos prévios de flora e estrutura, o isolamento da área, retirada dos fatores de degradação, eliminação seletiva ou desbaste de espécies competidoras, adensamento ou enriquecimento de espécies com uso de mudas, ou sementes, implantação de consórcios de espécies com uso de mudas ou sementes, indução e condução de propágulos autóctones, transferência ou transporte de propágulos alóctones, implantação de espécies pioneiras através da fauna e enriquecimento com espécies de interesse econômico.

Conforme Martins (2011), estudar a dinâmica de uma floresta é imprescindível para conhecer o comportamento da mesma nos diferentes estágios de sucessão, sendo feito assim, um aproveitamento racional e garantindo a sobrevivência das florestas naturais. Para isso, é necessário a aplicação de técnicas silviculturais adequadas, baseadas na ecologia de cada tipologia florestal. A aplicação de técnicas corretas de manejo florestal, deve tomar como base, o conhecimento sobre a sua composição e estrutura.

A dinâmica sucessional em florestas pode ser caracterizada, principalmente, pelas mudanças na flora e na fauna, decorrentes em determinado período. Floristicamente, a dinâmica sucessional pode ser mensurada pelo ingresso, mortalidade e crescimento das espécies que participam da estrutura florestal. Esses fatores são importantes para a dinâmica de ecossistemas florestais, por gerar heterogeneidade ambiental e contribuem para o aumento da diversidade das espécies, ou ainda, são bases para a reprodução, ingressos, especialização e partilha de recursos (WHITMORE, 1989).

Conforme Martins (2011) o incremento periódico anual é um dos fatores de primordial importância para o estudo da dinâmica florestal. Schneider e Finger (2000) comentam que podem ser considerados os seguintes procedimentos: determinação por meio de medições periódicas do Diâmetro a Altura do Peito (DAP) das árvores em parcelas permanentes, determinação pela diferença de volume entre duas ocasiões do inventário florestal e determinação mediante análise de tronco.

Conforme Araujo (2009), o atual conhecimento florístico do bioma Caatinga, resulta de estudos voltados a fazer inventários da flora, bem como, suas características fenológicas e importância econômica das espécies existentes nos diferentes ambientes. O objetivo desse tipo de estudo visa ampliar o conhecimento da biodiversidade e resolver problemas de identificação das espécies através de revisões taxonômicas e conhecer também as suas áreas de ocorrência por meio de delimitações de áreas. O conhecimento florístico resulta ainda, no conhecimento das relações de abundâncias existentes entre as populações que ocupam determinadas áreas, sendo geralmente conhecidos como estudos fitossociológicos.

O levantamento da vegetação regional é fase de extrema importância em programas de recuperação de áreas degradadas, pois, a partir das informações sobre os tipos de vegetação florestal, características da região, bem como, a sua estrutura fitossociológica e a classificação sucessional, é possível definir as estratégias de recuperação para cada situação identificada (RODRIGUES; GANDOLFI, 1996).

A importância arquitetônica das florestas é ressaltada por Aidar (2000), ao afirmar que as árvores formam o “esqueleto” da estrutura denominada de floresta. Os processos de sucessão estão ligados a essa arquitetura por meio da formação de “ecounidades florestais”, cujo padrão arquitetônico será fundamental na construção dos fragmentos florestais pioneiros, secundários e clímax. Dessa forma, espécies com posições sucessionais diferentes originam ecounidades diferentes que compõem o mosaico sucessional da mata.

Os estudos de florística e fitossociologia são de grande importância para conhecimentos de causas e efeitos ecológicos em uma determinada área, tendo em vista que a vegetação é o resultado da ação dos fatores ambientais sobre o conjunto interagente das espécies que coabitam numa área específica, refletindo o clima, as propriedades do solo, a disponibilidade de água, os fatores bióticos e os antrópicos (LIMA, 2009).

Para Sampaio, Mayo e Barbosa (1996), nenhum parâmetro fitossociológico isolado fornece uma ideia ecológica clara da comunidade ou das populações vegetais, porém em conjunto, podem caracterizar formações e suprir informações sobre estágios de desenvolvimento da comunidade e das populações. A quantidade e qualidade dessas

informações dependem dos parâmetros determinados e da extensão espacial e temporal dos estudos, que são de extrema importância para o conhecimento de ambientes, funcionando também como subsídios à recuperação de áreas degradadas.

Muitas áreas dos diversificados tipos fisionômicos da caatinga são ainda insuficientemente conhecidas (TABARELLI; SILVA 2003). Especialmente se tratando de matas ciliares que constitui uma manifestação extraordinária em termos de composição florística, biodiversidade, estrutura, funcionalidade e ainda de interação com os processos geomorfológicos fluviais que propiciam suporte ecológico para o seu desenvolvimento (LIMA, 2000).

Para Seitz (1994), a regeneração natural tem recuperado grandes áreas de vegetação degradada durante os séculos passados, tanto em função da ação antrópica quanto em consequência de cataclismas naturais. No processo de regeneração natural, as características das espécies, principalmente quanto à dispersão das sementes e estágio dentro da sucessão ecológica, são de principal importância, definindo o sucesso ou insucesso de um programa de recuperação de áreas degradadas.

Ferreira *et al.* (2010), observou em sua pesquisa que devido o fragmento de mata adjacente, à área estudada forneceu grande quantidade de propágulos para a regeneração, pois muitas das espécies regenerantes na área degradada foram encontradas apenas no estrato arbóreo. Para Kageyama e Gandara (2001), os processos de recuperação de uma área degradada podem ser iniciados através do manejo da regeneração natural da vegetação ainda existente. A rapidez da recuperação via regeneração natural dependerá do processo de intemperização dos solos, da proximidade de árvores porta sementes e do banco de sementes. Neste caso, não haverá necessidade de introdução de espécies.

2.4 Cultivo de Lavouras Xerófitas em Sistemas Agroflorestais: Conservação e Recuperação de Matas Ciliares

A resolução do CONAMA 369/2006 dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou de baixo impacto ambiental que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em APP, abordando esta questão da pequena propriedade rural ou posse rural familiar. Esta resolução admite “o manejo agroflorestal, ambientalmente sustentável, praticado na pequena propriedade ou posse rural familiar, que não descaracterize a cobertura vegetal nativa, ou impeça sua recuperação, e não prejudique a função ecológica da área”, possibilitando que esta modalidade de recuperação possa ser praticada em áreas de preservação permanente (COELHO, 2006).

O artigo 11 §1º da resolução CONAMA 369/2006, ressalta que esta modalidade de recuperação não poderá comprometer as funções ambientais destes espaços, especialmente: a estabilidade das encostas e margens dos corpos de água; os corredores de fauna; a drenagem e os cursos de água intermitentes; a manutenção da biota; a regeneração e a manutenção da vegetação nativa; e a qualidade das águas. A intervenção ou supressão eventual e de baixo impacto da vegetação, em áreas de preservação permanente não pode exceder ao percentual de 5% da APP impactada localizada na posse ou propriedade (BRASIL, 2006). As atividades de manejo agroflorestal sustentável praticadas na pequena propriedade ou posse rural familiar poderão ser aplicadas na recuperação de APPs desde que observados os seguintes pontos:

I – o preparo do solo e controle da erosão quando necessário;

II – a recomposição e manutenção da fisionomia vegetal nativa, mantendo permanentemente a cobertura do solo;

III – a limitação do uso de insumos agroquímicos, priorizando-se o uso de adubação verde;

IV – a não utilização e controle de espécies ruderais e exóticas invasoras;

V – a restrição do uso da área para pastejo de animais domésticos, ressalvado o disposto no art. 11 da Resolução CONAMA Nº 369/06;

VI – a consorciação com espécies agrícolas de cultivos anuais;

VII – a consorciação de espécies perenes, nativas ou exóticas não invasoras, destinadas à produção e coleta de produtos não madeireiros, como por exemplo fibras, folhas, frutos ou sementes;

VIII – a manutenção das mudas estabelecidas, plantadas e/ou germinadas, mediante coroamento, controle de fatores de perturbação como espécies competidoras, insetos, fogo ou outros e cercamento ou isolamento da área, quando necessário (BRASIL, 2011).

Sendo assim, a legislação possibilita aos pequenos agricultores familiares desenvolver atividades econômicas de baixo impacto, associando-as à recuperação da mata ciliar, aproveitamento melhor o seu espaço e podendo obter produtos para subsistência familiar. Nesse caso, as espécies arbóreas são espécies nativas. Um aspecto que determina a sustentabilidade desses sistemas é a presença das árvores, que têm a capacidade de capturar nutrientes de camadas mais profundas do solo, reciclando-os eficientemente e proporcionando maior cobertura e conservação dos recursos edáficos.

O Sistema Agroflorestal objetiva otimizar a produção por unidade de área, com o uso mais eficiente dos recursos (solo, água, luz, etc.), da diversificação de produção e da

interação positiva entre os componentes. O plantio de alta diversidade de espécies na agrofloresta, assim como ocorre nas matas, é muito importante, pois cada espécie vai cumprir um papel diferente. Além disso, traz o equilíbrio entre os seres vivos, evitando ataque intenso de pragas e doenças. Fendel (2007), afirma que um sistema agroflorestal desempenha as funções ecológicas necessárias em mata ciliar para a manutenção do ecossistema e possibilita seguir um manejo de extrativismo que segue a legislação alcançando um manejo sustentável.

Os Sistemas Agroflorestais são sistemas sustentáveis de manejo de solo e de plantas que procura aumentar a produção de forma contínua, combinando produção de árvores com espécies agrícolas e animais, simultaneamente ou sequencialmente, na mesma área, utilizando práticas de manejo compatíveis com a cultura da população local (ALTIERI, 2002). Estes Sistemas tem sido amplamente promovidos como sistemas de produção agrícola sustentáveis e particularmente atraentes para regiões subdesenvolvidas, onde o uso de insumos externos é inviável (BREMAN; KESSLER, 1997).

Conforme Mello (2007), os Sistemas Agroflorestais em áreas desmatadas nas margens de cursos d' água é uma forma útil de obedecer à lei que proíbe a destruição de florestas ciliares. Para este autor a resolução nº 369 publicada em 28 de março de 2006 pelo CONAMA facilita ao ator rural o melhor aproveitamento do espaço de mata ciliar para obtenção de produtos para a subsistência familiar. Bessa (2000), explica que um Sistema Agroflorestal cumpre as funções ecológicas necessárias na mata ciliar para a manutenção do ecossistema, desde que seu manejo de extrativismo siga a legislação que permite um manejo Sustentável, criando soluções práticas que reduzem a tensão de duas atividades ambientais, proteção da mata ciliar e a produção de alimentos de subsistência das populações rurais.

A utilização dos recursos florestais da Caatinga é fundamental, para a sobrevivência econômica e social das populações locais a partir da prática de um manejo adequado. Muitas das espécies arbóreas e arbustivas ocorrentes na Caatinga apresentam algum tipo de uso, que vão desde medicinal, ornamental, apícola, forrageiro e tanante (RIZZINI; MORS, 1995; FERRAZ, 2004; PAES et al., 2006) ao uso madeireiro para produção de carvão e lenha para alimentar fornos de padarias, pizzarias, olarias, indústrias e residências (CAMPEL 24 2005).

As espécies presentes nas áreas ciliares da Caatinga apresentam-se geralmente com uma multiplicidade de usos com importantes atributos de possíveis utilização na composição de sistemas agroflorestais e na conservação da biodiversidade, pois a escassez de informações sobre espécies florestais nativas para usos múltiplos nas propriedades rurais,

assim como a ausência de difusão dos conhecimentos existentes, faz com que essências valiosas sejam subutilizadas (BAGGIO, 1988).

Apesar das inúmeras vantagens, os sistemas agroflorestais são praticamente inexistentes no Semiárido brasileiro, bem como, pesquisas voltadas para a avaliação de suas potencialidades para a produção de alimentos, forragens e melhoria da qualidade do solo. Relacionado a isso, tem-se, que o conhecimento das alterações em condições específicas de solo e clima é fundamental para o entendimento da potencialidade desses sistemas em relação à produtividade das culturas e na adoção de práticas no sentido de contornar possíveis limitações advindas da sua utilização (BAYER; MIELNICZUK, 1997).

Em termos forrageiros, a Caatinga mostra-se bastante rica e diversificada, de modo que a produção total de fitomassa da folhagem das espécies lenhosas e da parte aérea das herbáceas na caatinga atinge, em média, 4.000 kg/ha, constituindo-se em forragem para caprinos, ovinos, bovinos e muares. Entretanto, essas espécies são exploradas de forma extrativista pela população local, o que tem levado a uma rápida diminuição das populações naturais destas espécies vegetais, que estão ameaçadas de extinção (DRUMOND; KILL; LIMA, 2000).

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).

A apicultura é uma das poucas atividades agropecuárias que preenche os requisitos da Sustentabilidade (o econômico, o social, e o ecológico), complementando a renda dos produtores rurais, garantindo a ocupação da mão de obra familiar, a inclusão e a geração de renda, e contribui ainda de maneira efetiva para a conservação e diversificação da flora nativa (ALCOFORADO-FILHO, 1998). Relacionando-se a isso, tem-se que, o conhecimento sobre as espécies botânicas de valor apícola, seus períodos de floração e suas capacidades de fornecerem néctar e pólen, são determinantes para manejos e produtividades adequadas. Essa atividade surge como uma das poucas atividades capazes de criar uma nova dinâmica de gestão de ocupação e renda no Nordeste, já que tem nas condições climáticas 25 região um dos seus principais aliados. (VILELA; ALCOFORADO FILHO, 2000).

Há uma vasta literatura regional sobre o uso das plantas na medicina popular, e centenas de espécies são usadas para os mais diversos fins. Em Pernambuco, por exemplo, um levantamento preliminar, em apenas quatro municípios, listou mais de 400 plantas (VICTOR,

1990). Na Bahia, o volumoso trabalho do SEPLANTEC (1979) cita centenas de espécies. O entendimento do assunto é complicado porque uma mesma planta pode ser recomendada para cura de enfermidades diferentes em distintos locais ou até em um mesmo local. Vários grupos na região têm comprovado a ação benéfica de muitas plantas e, a partir daí, têm atuado em duas linhas de ação diferentes: alguns têm difundido o uso das plantas com efeito comprovado entre a população, geralmente trabalhando com comunidades pobres, enquanto outros têm tentado a extração dos princípios ativos, como início de um processo de industrialização.

Conforme Drumond, Kill e Lima (2000), o potencial medicinal da caatinga também é considerável, pois muitas espécies são reconhecidas como medicamentosas de uso popular, sendo vendidas as folhas, cascas e raízes, em calçadas e ruas das principais cidades, bem como mercados e feiras livres. Entre elas, destacam-se algumas com propriedades medicinais comprovadas cientificamente como aroeira (anti-inflamatório e cicatrizante local), juazeiro (detergente natural e anticárie), mororó (hipoglicemiante), cumaru (broncodilatador e anti-inflamatório), pau d'arco (anti-inflamatório) que são exploradas de forma extrativista pela população local, sendo algumas espécies lenhosas afetadas pela prática do “anelamento” da casca, atingindo o tecido cambial, levando as plantas à morte. Esta forma de exploração tem levado a uma rápida diminuição das populações naturais destas espécies vegetais, que estão ameaçadas de extinção.

Como potencial madeireiro, para a produção de lenha, carvão e estacas, destaca-se o angico (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan), o angico de bezerro (*Piptadenia obliqua* (Pres.) Macbr.), a catingueira rasteira (*Caesalpinia microphyla* Mart.), o sete-cascas (*Tabebuia spongiosa* Rizzini), a aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Engl.), a baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engl.), a jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret), pau d'arco (*Tabebuia impetiginosa* (Mart. ex DC.) Standl.), a catingueira verdadeira rasteira (*Poincianella pyramidalis* Tul.), o sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.) e a imbur 26 (*Commiphora leptophloeos* Engl.), dentre outras (PIMENTEL; GUERRA, 2010).

Para Drumond, Kill e Lima (2000) várias partes das plantas podem ser utilizadas para alimentação: raízes, túberas, caules, seiva, folhas, flores, sementes e frutos, mas predominam os últimos, que são os únicos a constarem na lista dos produtos do extrativismo do Nordeste. Umbu, mangaba, pitomba, murici e taperebá (cajá) são os principais. O umbu é uma fruta típica da Caatinga, principalmente da Bahia, Pernambuco e Paraíba, e tem um grande potencial de exploração, com a produção da polpa congelada. As vantagens que esse sistema oferece são o processamento próximo ao local de produção, unidades processadoras de baixo custo e oferta do produto por prazo bem mais longo que o de produção.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de Estudo

O trabalho foi desenvolvido no Cariri paraibano, o qual está localizado na franja ocidental do Planalto da Borborema, mais particularmente na porção central, referente ao estado da Paraíba (MOREIRA, 1988). Composto por 29 municípios, o Cariri (dividido em duas microrregiões: Cariri Ocidental e Cariri Oriental) ocupa uma área de 11.233 km², segundo o censo de 2010, possui uma população de 185.235, sendo 121.531 pertencentes ao Cariri Ocidental e 63.704 ao Cariri Oriental (IBGE, 2010).

O Cariri Paraibano é caracterizado pela brusca mudança da passagem da estação chuvosa para a seca e vice-versa, e pelo o regime interanual, cuja irregularidade ou variabilidade ano a ano dos totais pluviométricos tem uma distribuição temporal muito dispersa (ALVES, 2009). Segundo a classificação climática de Köeppen, o clima da região enquadra-se no tipo BSh, denominado semiárido, caracterizado por insuficiência e irregularidade das precipitações pluviais, as quais se concentram em três meses do ano, e ocorrência de temperaturas elevadas.

Os solos possuem formação cristalina, são rasos, com cobertura vegetal rala, esparsa, caducifólia, resultando numa estocagem de água subterrânea muito baixa, por outro lado, há poucos cursos de água, forte recessão e conseqüentemente um regime hidrológico torrencial com chuvas violentas e estiagens rigorosas. O regime das chuvas conjugado a outros fatores físicos, por exemplo, à baixa permeabilidade dos solos derivados das rochas cristalinas, causa profundas repercussões no regime hidrológico. As limitações climáticas associadas a fortes limitações edáficas (solos salinos, rasos e pedregosos), influenciam substancialmente também sobre a atividade agrícola com repercussões na ocupação do espaço regional (ALVES, 2009).

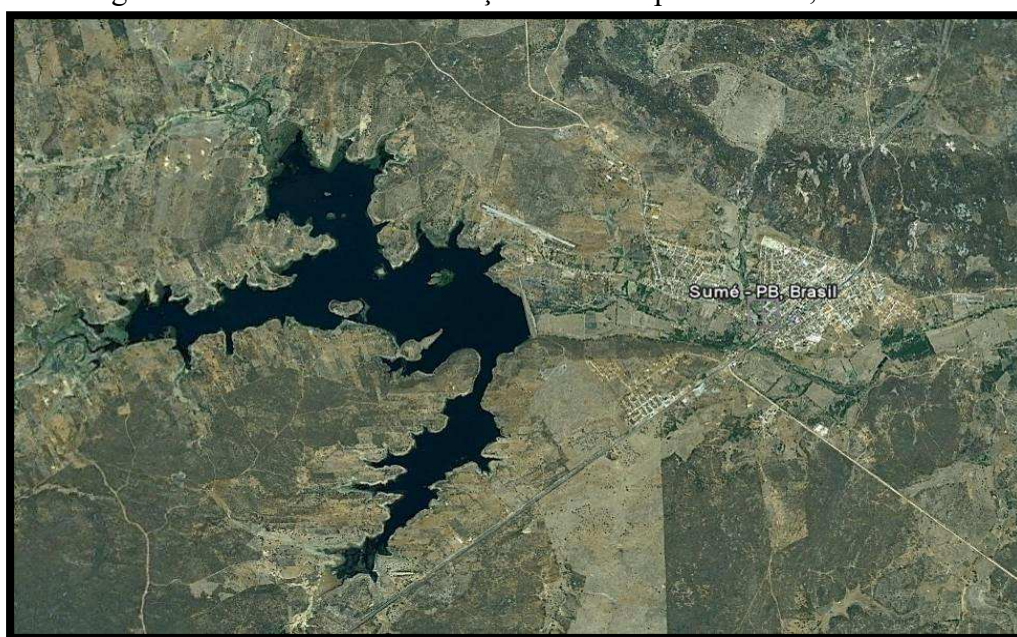
O trabalho de campo foi executado no município de Sumé. Este local foi definido pela escassez de estudos desenvolvidos desta natureza na região. Nesse sentido, relacionado às suas características tem-se que Sumé encontra-se localizado na microrregião do Cariri Ocidental (Figuras 1 e 2) entre as coordenadas geográficas 07°40'18" de Latitude Sul e 36°52'48" Longitude Oeste. De acordo com o IBGE (2010), sua população atual é estimada em 16.072 habitantes. A área territorial é de 864 km², encontra-se a 532m de altitude e está a 250 km da Capital João Pessoa e a 130 km de Campina Grande.

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



Fonte: Adaptado de Lacerda (2007)

Figura 2 – Imagem de satélite com a localização do município de Sumé, Paraíba



Fonte: <https://maps.google.com.br/maps?q=imagem+de+satelite+sumé>

Inserida nos limites municipais de Sumé foi selecionada uma área de mata ciliar, a qual se definiu pelas seguintes características: 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 conservação e recuperação de ambientes perturbados. Assim caracterizado, o riacho da Umburana ($7^{\circ}45'15.3''$ S e $36^{\circ}58'01.6''$ W; 571 m de altitude), tem sua nascente localizada no sítio Boa Esperança,

cidade de Monteiro-PB e desemboca no açude Jatobá em Sumé. O trecho amostrado do riacho neste estudo está definido dentro dos limites da Fazenda Nova.

3.2 Coleta e Análise dos Dados

3.2.1 Levantamento das Condições Climáticas e Físicas

Os dados climáticos foram obtidos a partir da estação meteorológica mais próxima do local selecionado, visando obter o comportamento dos elementos climáticos e sua influência sobre a vegetação. Relacionado as condições edáficas foram buscados para determinação dos atributos físicos e químicos do solo, a base de dados gerada com estudos realizados na área focada no estudo.

3.2.2 Avaliação Fitossociológica

Para a avaliação quantitativa da vegetação, foi utilizado o método de parcelas contíguas (MUELLER-DOMBOIS; ELLEMBERG, 1974). Na área foram dispostas 51 parcelas contíguas de 10 X 20 m, distribuídas em três faixas paralelas ao longo da margem esquerda do curso d'água.

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) ≥ 3 cm e altura total ≥ 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 ≥ 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; ELLENBERG, 1974).

A partir dos parâmetros relativos, foram calculados o valor de importância (VI) e o valor de cobertura (VC) para cada espécie. Determinou-se também os índices de diversidade de Shannon e de equabilidade de Pielou. 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.

3.2.3 Dinâmica da Regeneração Natural

Foi monitorada uma área onde tem-se pouco processo de intervenção. Assim, a regeneração natural da vegetação ocorre praticamente através de processos naturais, como germinação de sementes e brotação de tocos e raízes, sendo responsável pelo processo de sucessão na mata ciliar. A evolução dos processos sucessionais foi acompanhada mensalmente no período de junho de 2012 a julho de 2013.

Portanto, para a definição da regeneração trabalhou-se o banco de jovens, sendo este 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, medindo-se os valores de altura total com uma régua graduada e o perímetro com um paquímetro, foi também anotando todas as informações observadas em campo.

O inventário foi realizado durante o período seco. Na avaliação da regeneração natural definiu-se classes de tamanho (FINOL, 1971; VOLPATO, 1994) e para análise estrutural foram usados os parâmetros de frequência e densidade em valores relativos e absolutos (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974) e ainda calculados os índices de diversidade de Shannon e de equabilidade de Pielou.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Levantamento das Condições Climáticas e Físicas

A caracterização física e climática da área do riacho da Umburana foi processada através de várias caminhadas exploratórias (Figura 3) e levantamento de estudos pretéritos dessa região. Assim, para o riacho da Umburana tem-se que de acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo climático BSh, ou seja, seco (semiárido) (CADIER et al., 1983). No trecho amostrado o riacho apresenta-se com nove metros de largura média e uma altitude de 571 m.

Figura 3 – Imagens do levantamento das condições físicas e localização geográfica do riacho da Umburana, Sumé – PB



Fonte: Acervo do próprio autor

A estação chuvosa se concentra em três meses do ano, com precipitação anual média de 590 mm. Particularmente, no período de 1983 a 1990, registrou-se no posto implantado na Fazenda nova, trecho do riacho da Umburana selecionado para a pesquisa, precipitação pluvial média anual de 695 mm (SRINIVASAN et al., 2003). Analisando ainda dados de chuvas acumuladas, tem-se abaixo referenciado a Tabela 1 com valores para período de 1995 a 1997 (AESA, 2012).

Tabela 1 - Chuvas acumuladas (mm) no período de 1995 a 1997. Posto Sumé/Fazenda Nova (Latitude (Graus) -7,50689; Longitude (Graus) -36,96311), Cariri paraibano

Ano	Total	Climatologia Anual (mm)	Desvio (mm)	Desvio (%)
1995	331,1	0,0	0,0	--
1996	578,6	0,0	0,0	--
1997	255,6	0,0	0,0	--

Fonte: AESA (2012)

A temperatura média anual nessa região é de 24°C e a umidade relativa média anual de 57%. A insolação anual média é de 2800 horas e a evaporação anual média no tanque classe A é de 2900 mm (SRINIVASAN et al., 2003).

O solo é do tipo Luvissole Hipocrômico Órtico vértico A fraco textura argilosa vértico fase caatinga hiperxerófila (Bruno Não-Cálcico). Os solos são bastante rasos, com profundidades em torno de 50 cm a 1 m, e em muitos locais ocorre afloramento de rocha. O embasamento é cristalino e, apesar de fraturado, é quase impermeável, sendo assim, com

insignificante percolação profunda para o leito rochoso. O relevo é pouco ondulado a ondulado, com declividade variando entre 4% e 9% (SRINIVASAN et al., 2003).

4.2 Avaliação Fitossociológica

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 (Tabela 2). Considerando a totalidade das árvores e arbustos registrados (Figura 4), obteve-se uma densidade total de 4.092 indivíduos.ha⁻¹ e uma área basal total de 20,5 m².

A área amostrada encontra-se com uma significativa densidade, quando comparado a outros trabalhos fitossociológicos realizados em matas ciliares da caatinga, onde a variação do número de indivíduos foi de 162 à 2138, as espécies variam de 17 à 68 e as famílias de 7 à 54 (TROVÃO; FREIRE; MELO 2010; LIMA, 2009; VANDEBERG; OLIVEIRA FILHO 2000; SANTOS; VIEIRA 2006; LACERDA, 2007).

Tabela 2 - Lista das famílias e espécies registradas nas parcelas de fitossociologia implantadas na área ciliar do riacho da Umburana, Sumé - PB. Hab. = Hábito

Família	Nome Popular	Hab.
1. ANACARDIACEAE		
1. <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira	Arv
2. <i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Baraúna	Arv
3. <i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Umbuzeiro	Arv
2. ANNONACEAE		
4. <i>Rollinia leptopetala</i> (R. E. Fries) Safford	Pinha brava	Arb
3. APOCYNACEAE		
5. <i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	Pereiro	Arv
4. BRASSICACEAE		
6. <i>Capparis flexuosa</i> (L.) L.	Feijão bravo	Arv
7. <i>Capparis jacobinae</i> Moric. Ex Eichler	Icó	Arv
5. CACTACEAE		
8. <i>Cereus jamacaru</i> DC.	Mandacaru, Cardeiro	Arv
6. CELASTRACEAE		
9. <i>Maytenus rigida</i> Mart.	Bonome	Arv
7. COMBRETACEAE		
10. <i>Combretum pisonioides</i> Taub.	Canela de veado	Arv
8. ERYTHROXYLACEAE		
11. <i>Erythroxylum revolutum</i> Mart.		Arv
9. EUPHORBIACEAE		
12. <i>Croton adenocalyx</i> Baill.	Velame brabo	Arb
13. <i>Croton blanchetianus</i> Baill.	Marmeleiro	Arb
14. <i>Croton echioides</i> Baill.	Caatinga branca	Arb
15. <i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	Pinhão	Arb

Família	Espécies	Nome Popular	Hab.
	16. <i>Manihot catingae</i> Ule	Maniçoba	Arv
	17. <i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Burra leiteira	Arv
	18. <i>Sebastiania macrocarpa</i> Müll. Arg.	Pau leite	Arv
10. FABACEAE			
10.1 FABACEAE subfam. CAESALPINIOIDEAE			
	19. <i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Mororó	Arb
	20. <i>Libidibia ferrea</i> (Mart. Ex Tul.) L.P. Queiroz	Pau ferro	Arv
	21. <i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P. Queiroz	Catingueira	Arv
	22. <i>Senna martiana</i> (Benth.) Irwin e Barneby	Canafistula brava	Arb
	23. <i>Senna spectabilis</i> (DC.) Irwin e Barneby	Canafistula	Arv
10.2 FABACEAE subfam. FABOIDEAE			
	24. <i>Lonchocarpus</i> cf. <i>obtusus</i> Benth.	Rabo de cavalo	Arv
10.3 FABACEAE subfam. MIMOSOIDEAE			
	25. <i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico	Arv
	26. <i>Chloroleucon foliolosum</i> (Benth.) G. P. Lewis	Jurema açu, Jurema branca	Arv
	27. <i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex Benth.	Jurema de imbirá	Arv
	28. <i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Jurema preta	Arv
	29. <i>Mimosa</i> sp.		Arv
	30. <i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	Jurema branca	Arv
	31. <i>Piptadenia</i> sp.	Angico manjola	Arv
11. MALVACEAE			
	32. <i>Helicteres brevispira</i> A. St.-Hil.	Guaxumbu	Arb
12. NYCTAGINACEAE			
	33. <i>Guapira laxa</i> (Netto) Furlan	João mole, Piranha	Arv
13. RHAMNACEAE			
	34. <i>Rhamnidium molle</i> Reissek	Sassafrás	Arv
	35. <i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro	Arv
14. SAPINDACEAE			
	36. <i>Allophylus quercifolius</i> Radlk.	Batinga	Arv
15. SAPOTACEAE			
	37. <i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roemer e Schultes) T. D. Penn.	Quixabeira	Arv
16. SOLANACEAE			
	38. <i>Capsicum parvifolium</i> Sendtn.		Arb
17. VERBENACEAE			
	39. <i>Lippia gracilis</i> Schauer	Alecrim	Arb
INDETERMINADAS			
	40. Indeterminada 1		Arv
	41. Indeterminada 2		Arb
	42. Indeterminada 3		Arv
	43. Indeterminada 4		Arv
	44. Indeterminada 5		Arb

Fonte: Dados da Pesquisa

Figura 4 - Imagens do levantamento fitossociológico realizado na área ciliar do riacho da Umburana, Sumé - PB.



Fonte: Acervo do próprio autor

Dentre as 17 famílias presentes na área de amostragem Euphorbiaceae apresentou o maior número de indivíduos seguida por Fabaceae, Apocynaceae, Rhamnaceae e Combretaceae. O valor de importância para famílias mostra que Fabaceae, Euphorbiaceae, Anacardiaceae, Apocynaceae, Rhamnaceae e Combretaceae se destacaram na comunidade (tabela 3).

Em uma avaliação de 43 trabalhos realizados em florestas ciliares do Brasil extra-amazônico, Rodrigues e Nave (2004), registraram que entre as oito famílias mais ricas citadas estão Fabaceae e Euphorbiaceae. De modo particular, estas famílias tem se destacado nas comunidades arbóreas e arbustivas da Caatinga (FERRAZ et al., 1998, VAN DEN BERG; OLIVEIRA-FILHO 2000, PEREIRA et al., 2002, RODAL; NASCIMENTO 2002; ALCOFORADO-FILHO et al., 2003, LACERDA et al., 2005; SANTOS; VIEIRA 2006; LACERDA, BARBOSA; VASCONSELOS, 2007; LACERDA et al., 2010; SOUZA; RODAL, 2010; TROVÃO, FREIRE; MELLO, 2010; BESSA; MEDEIROS, 2011).

Em relação as famílias Combretaceae e Apocynaceae, tem-se que estas também apresentaram significantes valores de importância, ocupando a segunda e quarta posição respectivamente no trabalho de Lacerda (2007), realizado em mata ciliar do Cariri

Paraibano. Os parâmetros fitossociológicos para as espécies amostradas na área do riacho da Umburana estão apresentados, em ordem decrescente de VI, na Tabela 3. Relacionado ao total de indivíduos vivos, as espécies que se destacaram foram: *C. blanchetianus*, *C. echioides*, *P. pyramidalis*, *M. ophthalmocentra*, *S. macrocarpa* e *A. pyriformium*. A densidade absoluta (DA) e densidade relativa (DR), ficou ordenada sequencialmente em ordem decrescente por *C. echioides*, *C. blanchetianus*, *M. ophthalmocentra*, *S. macrocarpa*, *B. cheilantha* e *P. pyramidalis*.

A maior contribuição de frequência absoluta (FA) e frequência relativa (FR) foi de *C. blanchetianus*, *P. pyramidalis*, *C. echioides*, *A. pyriformium*, *M. ophthalmocentra* e *A. colubrina*. Os valores de FA e FR para os indivíduos mortos foram iguais aos valores de *A. pyriformium*, ou seja, 86,30 e 5,84% respectivamente. Antecedendo a posição de *A. colubrina* (84,30 e 5,84%) e *M. ophthalmocentra* (84,30 e 5,71%).

Para dominância absoluta (DoA) e dominância relativa (DoR), destacaram-se *P. pyramidalis* com área basal de 3,971m² ha⁻¹, *S. brasiliensis* com 1,913m² ha⁻¹, *M. ophthalmocentra* com 1,707m² ha⁻¹, *C. blanchetianus* com 1,681m² ha⁻¹, *C. echioides* com 1,517m² ha⁻¹, *A. colubrina* com 1,412m² ha⁻¹, *A. pyriformium* com 1,100m² ha⁻¹ e *S. obtusifolium* com 1,040 m² ha⁻¹. O Valor encontrado para esta espécie é bastante semelhante aos valores encontrados por Lacerda (2007), no Riacho Farias, em São João do Cariri no Cariri Paraibano.

Tabela 3 - Parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente do valor de importância (VI) das espécies arbóreas e arbustivas amostradas na área ciliar do riacho da Umburana, semiárido paraibano. 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 (m2)	DA (ind./ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m2/ha)	DoR (%)	VI	VC
<i>Croton blanchetianus</i>	778	1,681	763,00	18,60	98,00	6,64	1,648	8,20	33,5	26,8
<i>Croton echioides</i>	794	1,517	778,00	19,10	90,20	6,11	1,487	7,40	32,5	26,4
<i>Poincianella pyramidalis</i>	259	3,971	254,00	6,21	98,00	6,64	3,893	19,40	32,2	25,6
<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	382	1,707	375,00	9,15	84,30	5,71	1,674	8,33	23,2	17,5
<i>Sebastiania macrocarpa</i>	309	0,775	303,00	7,40	80,40	5,44	0,760	3,78	16,6	11,2
<i>Aspidosperma pyriformium</i>	218	1,100	214,00	5,22	86,30	5,84	1,078	5,37	16,4	10,6
<i>Anadenanthera colubrina</i>	134	1,412	131,00	3,21	84,30	5,71	1,385	6,89	15,8	10,1
Morto	151	0,896	148,00	3,62	86,30	5,84	0,878	4,37	13,8	7,99
<i>Bauhinia cheilantha</i>	265	0,391	260,00	6,35	76,50	5,18	0,384	1,91	13,4	8,26
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	30	1,913	29,40	0,71	35,30	2,39	1,876	9,34	12,4	10,1
<i>Piptadenia</i> sp.	152	0,617	149,00	3,64	68,60	4,65	0,605	3,01	11,3	6,65
<i>Combretum pisonioides</i>	123	0,311	121,00	2,95	60,80	4,12	0,305	1,52	8,58	4,46
<i>Ziziphus joazeiro</i>	98	0,372	96,10	2,35	62,70	4,25	0,365	1,82	8,42	4,17
<i>Manihot catingae</i>	92	0,503	90,20	2,21	52,90	3,59	0,493	2,46	8,30	4,66

ESPÉCIE	Ni	AB (m2)	DA (ind./ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m2/ha)	DoR (%)	VI	VC	
<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	25	1,040	24,50	0,60	31,40	2,12	1,019	5,07	7,80	5,67	
<i>Guapira laxa</i>	111	0,384	109,00	2,66	43,10	2,92	0,376	1,87	7,50	4,53	
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	33	0,657	32,40	0,79	35,30	2,39	0,644	3,21	6,40	4,00	
<i>Jatropha mollissima</i>	35	0,057	34,30	0,84	47,10	3,19	0,056	0,28	4,31	1,12	
<i>Chloroleucon foliolosum</i>	26	0,074	25,50	0,62	33,30	2,26	0,072	0,36	3,24	0,98	
<i>Rhamnidium molle</i>	25	0,030	24,50	0,60	31,40	2,12	0,029	0,15	2,90	0,74	
<i>Cereus jamacaru</i>	17	0,104	16,70	0,41	27,50	1,86	0,102	0,51	2,81	0,92	
<i>Libidibia ferrea</i>	9	0,165	8,82	0,22	17,60	1,21	0,162	0,80	2,22	1,02	
<i>Capparis flexuosa</i>	17	0,053	16,70	0,41	21,60	1,46	0,052	0,26	2,13	0,67	
<i>Senna spectabilis</i>	6	0,153	5,88	0,14	9,81	0,66	0,150	0,75	1,55	0,89	
<i>Mimosa tenuiflora</i>	11	0,050	10,80	0,26	13,70	0,93	0,049	0,24	1,44	0,51	
<i>Lonchocarpus cf. obtusus</i>	3	0,159	2,94	0,07	5,88	0,40	0,156	0,78	1,31	0,85	
Indeterminada 2	8	0,014	7,84	0,19	11,80	0,80	0,014	0,07	1,06	0,26	
<i>Maytenus rigida</i>	6	0,134	5,88	0,14	3,92	0,27	0,131	0,64	1,06	0,80	
<i>Piptadenia stipulacea</i>	6	0,019	5,88	0,14	11,80	0,80	0,019	0,09	1,03	0,24	
Indeterminada 1	11	0,014	10,80	0,26	9,81	0,66	0,013	0,07	0,99	0,33	
<i>Croton adenocalyx</i>	6	0,010	5,88	0,14	9,81	0,66	0,010	0,05	0,86	0,19	
<i>Mimosa sp.</i>	4	0,047	3,92	0,10	5,88	0,40	0,046	0,23	0,72	0,33	
<i>Allophylus quercifolius</i>	5	0,012	4,90	0,12	7,84	0,53	0,012	0,06	0,71	0,18	
<i>Rollinia leptopetala</i>	4	0,004	3,92	0,10	5,88	0,40	0,004	0,02	0,51	0,12	
<i>Spondias tuberosa</i>	1	0,060	0,98	0,02	1,96	0,13	0,059	0,29	0,45	0,32	
Indeterminada 5	2	0,049	1,96	0,05	1,96	0,13	0,048	0,24	0,42	0,29	
<i>Sapium glandulosum</i>	3	0,006	2,94	0,07	3,92	0,27	0,006	0,03	0,37	0,10	
<i>Capsicum parvifolium</i>	2	0,002	1,96	0,05	3,92	0,27	0,002	0,01	0,33	0,06	
<i>Senna martiana</i>	2	0,003	1,96	0,05	3,92	0,27	0,003	0,01	0,33	0,06	
<i>Helicteres brevispira</i>	4	0,006	3,92	0,10	1,96	0,13	0,006	0,03	0,26	0,12	
Indeterminada 3	2	0,003	1,96	0,05	1,96	0,13	0,003	0,02	0,21	0,06	
<i>Capparis jacobinae</i>	1	0,007	0,98	0,02	1,96	0,13	0,007	0,03	0,19	0,06	
<i>Erythroxylum revolutum</i>	1	0,002	0,98	0,02	1,96	0,13	0,002	0,01	0,17	0,03	
Indeterminada 4	1	0,001	0,98	0,02	1,96	0,13	0,001	0,01	0,16	0,03	
<i>Lippia gracilis</i>	1	0,001	0,98	0,02	1,96	0,13	0,001	0,01	0,16	0,03	
Total	4173	20,486	4092,36	100	1476,47	100	20,085	100	30	36	0

Fonte: Dados da Pesquisa

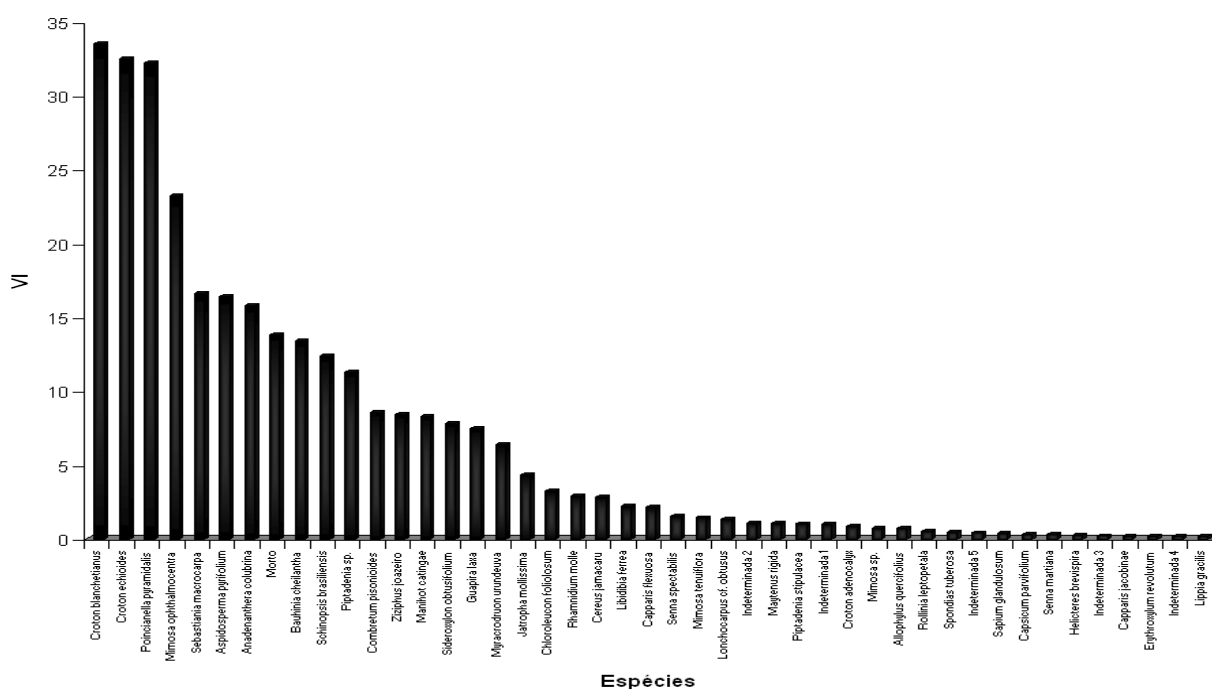
Os mais elevados valores de importância – VI (Figura 5) e valores de cobertura - VC estão a seguir listados em ordem decrescente: *C. blanchetianus*, *C. echioides* e *P. pyramidalis*, *M. ophthalmocentra*, *S. macrocarpa*, *A. pyriformis*. O valor de importância dos mortos foi de 13,8 (Tabela 3). Nos ambientes ciliares de Caatinga algumas destas espécies estiveram dentre as que apresentaram maiores valores de importância VI (somatório dos parâmetros relativos de densidade, dominância e frequência das espécies amostradas, informando a importância ecológica da espécie em termos de distribuição horizontal). *C. blanchetianus* teve destaque nos trabalhos de Lacerda (2007) em três áreas ribeirinhas e em pesquisas realizadas por Lima (2009), Trovão,

Freire e Mello (2010). *M. ophthalmocentra* destacou-se também em valor de importância no trabalho realizado por Lima (2009).

As espécies *C. echioides*, *P. pyramidalis*, *M. ophthalmocentra*, *S. macrocarpa* e *A. pyriformium* também se destacaram como as de maior VI no trabalho de Lacerda (2007), no cariri Paraibano. Algumas destas espécies tem se destacado também em diferentes ambientes na Caatinga, pois na análise de quatro áreas de serra, Oliveira *et al.* (2009) mostraram que os maiores valores de importância foi para *C. blanchetianus*, *P. pyramidalis*, *A. pyriformium*, revelando assim, a adaptação destas espécies em diferentes tipologias de ambientes.

Autores como Ferraz *et al.*, (2006); Rodal *et al.*, (2008) em estudos florísticos e fitossociológicos em áreas de mata ciliar da Caatinga revelam a exigência ou ocorrência com maior frequência das espécies em determinadas condições de microhabitats. Segundo esses autores as áreas próximas aos cursos d'água geralmente são ocupadas em maior número entre outras espécies por *Z. joazeiro*, *S. obtusifolium*, *Crataeva tapia* L., *Lonchocarpus sericeus* (Poir.) Kunth ex DC., *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. e Hook. F. ex S. Moore, *S. brasiliensis*, *Hymenaea courbaril* L. e *Triplaris gardneriana* Wedd. Entretanto, apesar da seletividade das espécies por esses microhabitats, estudos como o de Rodrigues *et al.*, (2003), revela que muitas espécies encontradas na vegetação ciliar são compartilhadas com formações florestais da Caatinga, mostrando a ampla adaptação as diferentes tipologias de ambientes.

Figura 5 - Valor de importância das espécies ocorrentes na área ciliar do riacho da Umburana, Sumé - PB.



Fonte: Dados da Pesquisa

Os valores de diversidade e equabilidade registrados para a área ciliar do riacho da Umburana foram respectivamente: 2,67 nats.ind.⁻¹ e 0,70. Esses valores são superiores aos valores encontrados por Lacerda (2007), no Riacho Cazuzinha em São José dos Cordeiros e Farias em São João do Cariri e apresenta grande disparidade quando comparados com trabalhos em ambientes não ciliares (ALCOFORADO FILHO et al., 2003; OLIVEIRA, 2009).

4.3 Dinâmica da Regeneração Natural

O componente relacionado com o banco de jovens foi analisado, no primeiro monitoramento, em junho de 2012 (período seco) na área do riacho da Umburana (Figura 6). Nas 51 parcelas implantadas registrou-se 31 espécies. Desse total, 25 ficaram identificadas no nível de espécies, duas no genérico e quatro permaneceram indeterminadas (Tabela 4). As espécies identificadas ficaram distribuídas em 12 famílias e 24 gêneros. O arbóreo foi o componente predominante, onde ocorreram 23 espécies, ficando desse número, três indeterminadas e as restantes distribuídas por 11 famílias. O total de espécies registrado não encontra-se muito distante dos encontrados por Barbosa (2008) que registrou 36 e 39 espécies em dois inventários do estrato regenerante no riacho do Cazuzinha no Cariri paraibano.

Figura 6 - Imagens do inventário do banco de jovens na área ciliar do riacho da Umburana, Sumé – PB



Fonte: Acervo do próprio autor

Tabela 4 – Lista das espécies registradas no inventário da regeneração natural na vegetação ribeirinha do riacho da Umburana no município de Sumé, Semiárido paraibano. Hab. = Hábito

Família Espécies	Nome Popular	Hab.
1. ANACARDIACEAE		
1. <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira	Arv
2. <i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Baraúna	Arv
2. APOCYNACEAE		
3. <i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart.	Pereiro	Arv
3. BRASSICACEAE		
4. <i>Capparis flexuosa</i> (L.) L.	Feijão bravo	Arv
4. CELASTRACEAE		
5. <i>Maytenus rigida</i> Mart.	Bonome	Arv
5. COMBRETACEAE		
6. <i>Combretum pisonioides</i> Taub.	Canela de veado	Arv
6. EUPHORBIACEAE		
7. <i>Croton adenocalyx</i> Baill.	Velame brabo	Arb
8. <i>Croton blanchetianus</i> Baill.	Marmeleiro	Arb
9. <i>Croton echinoides</i> Baill.	Caatinga branca	Arb
10. <i>Ditaxis malpighiacea</i> (Ule) Pax e K.Hoffm.	Pau matias	Arb
11. <i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	Pinhão	Arb
12. <i>Manihot catingae</i> Ule	Maniçoba	Arv
13. <i>Sebastiania macrocarpa</i> Müll. Arg.	Pau leite	Arv
7. FABACEAE		
7.1 FABACEAE subfam. CAESALPINIOIDEAE		
14. <i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Mororó	Arb
15. <i>Libidibia férrea</i> (Mart. Ex Tul.) L.P. Queiroz	Pau ferro	Arv
16. <i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P. Queiroz	Catingueira	Arv
7.2 FABACEAE subfam. MIMOSOIDEAE		
17. <i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico	Arv
18. <i>Chloroleucon foliolosum</i> (Benth.) G. P. Lewis	Jurema-açu, Jurema-branca	Arv
19. <i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex Benth.	Jurema de imbirá	Arv
20. <i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Jurema preta	Arv
21. <i>Piptadenia</i> sp.	Angico manjola	Arv
8. NYCTAGINACEAE		
22. <i>Guapira laxa</i> (Netto) Furlan	João mole, Piranha	Arv
9. RHAMNACEAE		
23. <i>Rhamnidium molle</i> Reissek	Sassafrás	Arv
24. <i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro	Arv
10. SAPINDACEAE		
25. <i>Allophylus quercifolius</i> Radlk.	Batinga	Arv
11. SAPOTACEAE		
26. <i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roemer e Schultes) T. D. Penn.	Quixabeira	Arv
12. VERBENACEAE		
27. <i>Lippia</i> sp.	Camará de espeto	Arb
INDETERMINADAS		
28. Indeterminada 1		Arv
29. Indeterminada 2		Arb
30. Indeterminada 3		Arv
31. Indeterminada 4		Arv

Fonte: Dados da Pesquisa

As famílias Fabaceae e Euphorbiaceae foram as que mais se destacaram na área estudada, representando 50% das espécies amostradas. Resultados similares foram registrados por Barbosa (2008), Alves *et al.* (2010) e Alves Júnior (2013), o que ratifica as

assertivas de Sampaio (1996), ao colocar que estas famílias ocupam na maioria das vezes os primeiros lugares dos levantamentos florísticos realizados em ecossistemas de Caatinga.

Considerando a dinâmica da estrutura vertical da vegetação ciliar do riacho da Umburana (Tabela 5), observou-se que a densidade de indivíduos na regeneração natural foi de 46.666 indivíduos/ha. Pode-se observar na Tabela 5, que as espécies que se destacaram em densidade relativa foram *C. blanchetianus* (15,54%), *P. pyramidalis* (11,80%) e *C. blanchetianus* (10,50%), *C. adenocalyx* (10,50%). Estas espécies representaram juntas 37,84 % da densidade relativa total da área. Os dados de frequência relativa indicam *P. pyramidalis* (13,90%), *C. blanchetianus* (10,84%) e *C. adenocalyx* (9,04%) como as mais bem representadas.

Tabela 5 - Parâmetros fitossociológicos do estrato regenerante em ordem alfabética das espécies lenhosas amostradas no inventário da vegetação ribeirinha do riacho da Umburana, Semiárido paraibano. Ni = número de indivíduos, N. PARC. = Número de parcelas em que ocorre a espécie, DA = densidade absoluta, DR = densidade relativa, FA = frequência absoluta, FR = frequência relativa.

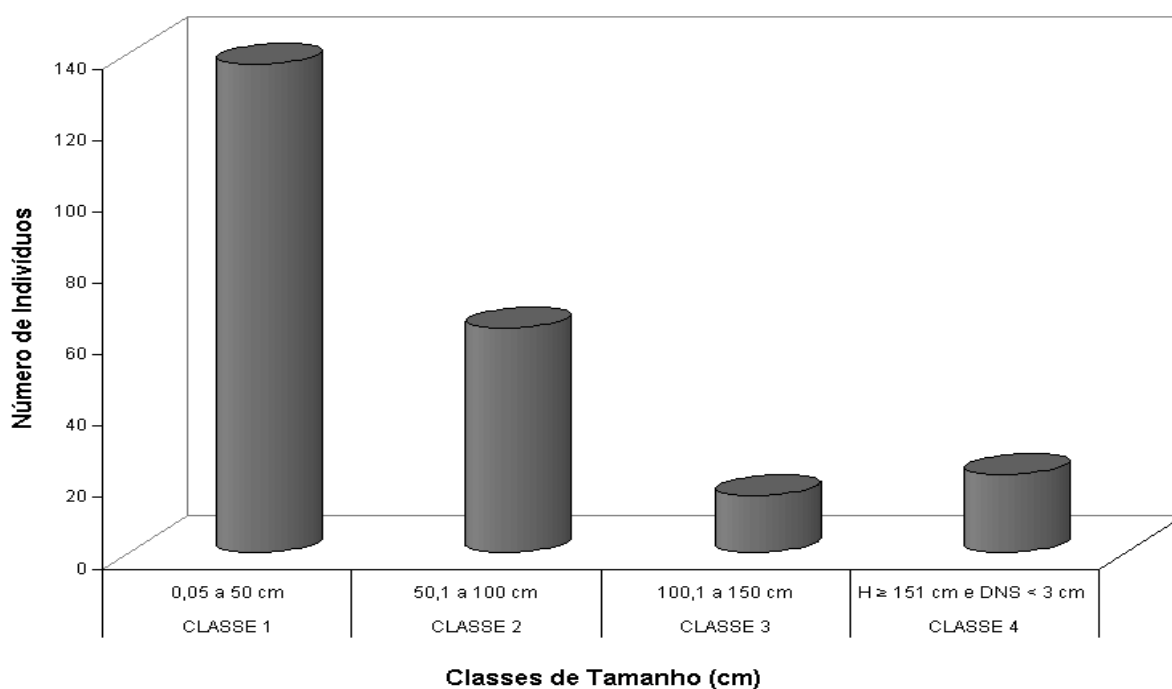
ESPÉCIE	Ni	N. PARC.	DA (ind./ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)
<i>Allophylus quercifolius</i>	1	1	196,08	0,42	1,96	0,60
<i>Anadenanthera colubrina</i>	19	12	3725,50	7,98	23,50	7,23
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	7	6	1372,50	2,94	11,80	3,61
<i>Bauhinia cheilantha</i>	18	10	3529,40	7,56	19,60	6,02
<i>Capparis flexuosa</i>	3	3	588,24	1,26	5,88	1,81
<i>Chloroleucon foliolosum</i>	1	1	196,08	0,42	1,96	0,60
<i>Combretum pisonioides</i>	6	4	1176,50	2,52	7,84	2,41
<i>Croton adenocalyx</i>	25	15	4902,00	10,50	29,40	9,04
<i>Croton blanchetianus</i>	37	18	7254,90	15,54	35,30	10,84
<i>Croton echinoides</i>	2	1	392,16	0,84	1,96	0,60
<i>Ditaxis malpighiacea</i>	4	3	784,31	1,68	5,88	1,81
<i>Guapira laxa</i>	2	2	392,16	0,84	3,92	1,20
<i>Jatropha mollissima</i>	3	3	588,24	1,26	5,88	1,81
<i>Libidibia ferrea</i>	3	2	588,24	1,26	3,92	1,20
<i>Lippia</i> sp.	2	2	392,16	0,84	3,92	1,20
<i>Manihot catingae</i>	6	6	1176,50	2,52	11,80	3,61
<i>Maytenus rigida</i>	3	3	588,24	1,26	5,88	1,81
<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	1	1	196,08	0,42	1,96	0,60
<i>Mimosa tenuiflora</i>	2	1	392,16	0,84	1,96	0,60
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	6	5	1176,50	2,52	9,80	3,01
<i>Piptadenia</i> sp.	18	13	3529,40	7,56	25,50	7,83
<i>Poincianella pyramidalis</i>	28	23	5490,20	11,80	45,10	13,9
<i>Rhamnidium molle</i>	1	1	196,08	0,42	1,96	0,60
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	2	2	392,16	0,84	3,92	1,20
<i>Sebastiania macrocarpa</i>	9	7	1764,70	3,78	13,70	4,22
<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	8	5	1568,60	3,36	9,80	3,01
<i>Ziziphus joazeiro</i>	15	11	2941,20	6,30	21,60	6,63
Indeterminada 1	2	2	392,16	0,84	3,92	1,20

ESPÉCIE	Ni	N. PARC.	DA (ind./ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)
Indeterminada 2	2	1	392,16	0,84	1,96	0,60
Indeterminada 3	1	1	196,08	0,42	1,96	0,60
Indeterminada 4	1	1	196,08	0,42	1,96	0,60
Total	238		46666,77	100	325,5	100

Fonte: Dados da Pesquisa

De modo geral, analisando a distribuição do número de indivíduos por classe de tamanho (Figura 7) observou-se a tendência esperada de diminuição do número de plantas com o aumento das classes, embora a terceira classe apresente o menor valor, que pode vir a ser o tamanho de classe onde os indivíduos se estabelecem na comunidade. Esses resultados são compatíveis com os encontrados por Vieira e Hosokawa (1989) para áreas não exploradas e ainda por Barbosa (2008) em área ciliar de Caatinga no Cariri paraibano.

Figura 7 - Número de indivíduos em relação às classes de tamanho da regeneração natural da vegetação ribeirinha do riacho da Umburana, Semiárido paraibano



Fonte: Dados da Pesquisa

Para o riacho da Umburana os valores de diversidade e equabilidade foram respectivamente: 2,87 nats.ind.⁻¹ e 0,84. Estes valores se aproximam dos registrados por Barbosa (2008) e são bastante superiores aos valores encontrados por Alves Junior *et al.* (2013) e Pereira (2001) em áreas não ciliares de Caatinga.

4.4 Análise comparativa de parâmetros fitossociológicos do estrato arbóreo e arbustivo do estágio regenerante e adulto

Ao comparar o levantamento florístico das espécies adultas com o estrato regenerante, tem-se que *C. jacobinae*, *C. parvifolium*, *C. jamacaru*, *E. revolutum*, *H. brevispira*, *L. cf. obtusus*, *L. gracilis*, *Mimosa sp.*, *P. stipulacea*, *R. leptopetala*, *S. martiana*, *S. spectabilis*, *S. tuberosa*, *S. glandulosum* não apresentaram indivíduos regenerantes. Essas espécies apresentaram baixa densidade de indivíduos por hectare, de modo que a soma de todas equivaleu a apenas 1% da DA total da área, o que pode ter dificultado sua inclusão na amostragem da regeneração. Acontecimentos como esses é justificado por Yadavand e Gupta (2009), pelo fato da regeneração natural de espécies arbóreas em uma comunidades florestais depender da produção de sementes, do estabelecimento das plântulas, da sobrevivência das mudas e do recrutamento.

Corroborando com esta assertiva, os dados revelaram a presença de espécies do estrato regenerante, que não estava presente na área amostral do estrato adulto de 51 parcelas de 20 x 10, a saber: *D. malpighiacea*, *Lippia sp.*, que provavelmente adviram de propágulos do entorno pelos métodos de dispersão.

Para Padilla e Pugnare (2012), a regeneração natural nos ambientes semiáridos geralmente é lenta, pois depende principalmente da precipitação, da dispersão das sementes, da existência de um banco de sementes viáveis no solo e da rebrota de tocos e raízes. Nos dois estágios de desenvolvimento da flora as duas primeiras espécies de destaque foram *C. blanchetianus* e *P. pyramidalis*. De modo sequenciado, as espécies de maior densidade relativa no estrato regenerante foi *C. blanchetianus*, seguido por *P. pyramidalis*. *Croton adenocalyx*, *A. columbrina*, *B. cheilantha* e *Piptadenia Sp.*, enquanto que a comunidade adulta procedeu com *C. echioides*, *C. blanchetianus*, *M. ophthalmocentra*, *S. macrocarpa* *B. cheilantha* e *A. pyrifolium*.

Em relação à frequência relativa as espécies de destaque comum aos dois estágios de desenvolvimento foram *C. blanchetianus*, *P. pyramidalis* e *A. colubrina*. *P. pyramidalis* e *C. blanchetianus*, apresentaram a mesma frequência relativa (6,4%) e frequência absoluta (98%) no estágio adulto. No estágio regenerante *P. pyramidalis* apresentou maior destaque ficando representada por 13,9% e 45,10%. Considerando as seis primeiras espécies de destaque nos dois estágios, as maiores representações foram de *P. pyramidalis* e *C. blanchetianus*. *A. colubrina* ocupou a quinta e sexta posição nos jovens e adultos respectivamente. As outras espécies se diferiram, ficando o estágio adulto representado por

C. echinoides, *A. pyrifolium*, *M. ophthalmocentra* e o estrato regenerante por *C. adenocalyx*, *Piptadenia* sp. e *B. cheilantha*.

4.5 Valor de Importância e potenciais socioeconômico de espécies com potencialidades para o cultivo de lavouras xerófitas na Caatinga em Sistemas Agroflorestais

Muito se tem discutido sobre a recuperação de ambientes ciliares que passaram por supressão ecológica. Relacionado a dinâmica natural que ocorre na flora dos ambientes ribeirinhos, é importante salientar que na implantação dos sistemas Agroflorestais em matas ciliares se faz necessário um levantamento não apenas baseado nos potenciais socioeconômicos, mas também dos potenciais ecológicos das espécies, para que não ocorra uma simplificação maximizada do agroecossistema.

Os Sistemas Agroflorestais, consiste numa forma simplificada dos ecossistemas (ALTIRI, 2002). Nesse sentido toda e qualquer entrada da quantidade de indivíduos e espécies deve ser bem planejada para que os interesses econômicos e ambientais fiquem em mesmo plano. Levando em consideração as assertivas e que a região Semiárida encontra - se com diferentes níveis de degradação decorrente de supressões e manejos inadequados, se faz necessário a intervenção nesses ambientes de modo que um manejo adequado seja dado a essas áreas. Nesse sentido, os Sistema Agroflorestais surgem como alternativa sustentável.

Os Sistemas Agroflorestais (SAF's) são reconhecidamente os modelos de exploração de solos que mais se aproximam ecologicamente da floresta natural e que, por isso, são considerados como importante alternativa de uso sustentável do ecossistema tropical úmido, (ALMEIDA, et al., 1994). A importância da utilização de Sistemas Agroflorestais fica mais evidente, quando é constatado a existência de extensas áreas improdutivas em consequência da degradação resultante, principalmente, da prática do cultivo itinerante, reconhecidamente uma modalidade de exploração não sustentável dos solos.

De acordo com Daniel *et al.* (1999), os SAFs têm sido preconizados como sistemas sustentáveis e divulgados como uma solução alternativa para a recuperação de áreas degradadas, envolvendo não só a reconstituição das características diretamente relacionadas ao solo, como também a recuperação da paisagem de uma forma geral, a qual envolve todos os fatores responsáveis pela produção em harmonia com o ecossistema: o solo, a água, o ar, o microclima, a flora e a fauna. Esses autores mencionam que os SAFs têm essa potencialidade, em vista das seguintes características: transferência de nutrientes de camadas inferiores para a superfície do solo; fixação de nitrogênio; redução de erosão e de lixiviação; aumento do teor de matéria orgânica, de umidade, de fauna do solo; formação de microclima

ameno, tanto para o solo quanto para os animais; transformação da paisagem; e aumento da biodiversidade.

Outra forma de utilização do SAF se baseia na restauração e recomposição da reserva legal no qual é permitido o manejo sustentável da vegetação arbórea. Segundo estudos, as espécies arbóreas devem, necessariamente, serem as nativas típicas da região e, entre outras podem ser frutíferas. Essas espécies além de úteis para a alimentação humana serviriam como fonte de alimentação para os animais (DANIEL et al., 1999).

Por se aproximar de uma floresta natural, que objetiva não apenas produzir, mas também realizar as funções ambientais necessárias para conservação do ambiente, se faz necessário a conjugação das questões sociais/produativas e ambientais. No que tange as questões ambientais, se faz necessário o planejamento da agrofloresta, especificamente na implantação das espécies arbóreas, é fundamental um estudo das espécies que ocupavam a área anteriormente, associado à sua distribuição dentro de uma comunidade semelhante para uma execução mais representativa das funções ambientais.

Rodrigues *et al.* (2009), afirma que a análise florística por si só não é suficiente, pois as espécies de ocorrência em uma determinada região sofre variações locais de solo e relevo que podem condicionar a distribuição espacial das mesmas, formando um mosaico de diferentes comunidades vegetais na mesma paisagem. Um dos problemas relatado por esses autores é que as espécies não regionais (espécies nativas brasileiras que não pertencem à formação vegetacional onde será realizada a restauração florestal) venham a ter um bom desenvolvimento inicial, essas podem apresentar problemas futuros de sobrevivência e de perpetuação no local.

Para este autor Isso se deve aos fatores ambientais característicos daquele sistema, como geadas, períodos de forte déficit hídrico, ventos e inundação, para os quais as espécies regionais desenvolveram adaptações ao longo de sua evolução. Em se tratando de ambientes profundamente alterados pelo homem, os quais possuem características bem diferentes das originalmente presentes naquele local, existe ainda a possibilidade de que espécies nativas brasileiras, mas não regionais, venham a se tornar invasoras em outras regiões e entrem em desequilíbrio. Impedindo assim, o desenvolvimento de outras espécies, de modo a dificultar ou impossibilitar o desenvolvimento da agrofloresta.

Com base no VI das espécies da área estudada, as mais importantes para a recuperação ou exploração sustentável em pequenas propriedades foram: *C. blanchetianus*, *C. echioides*, *P. pyramidalis*, *M. ophthalmocentra*, *S. macrocarpa*, *A. pyriformium*, *A. columbrina*, *B. cheilantha*, *S.*

brasiliensis, *C. pisonioides*, *Z. joazeiro*, *M. catingae*, *S. obtusifolium*, *G. laxa*, *M. urundeuva* (tabela 3).

De modo geral ainda se tem muito para conhecer a cerca das espécies da Caatinga tanto em relação aos seus aspectos ecológicos e biológicos, quanto os seus potenciais econômicos. Nesse sentido, tem-se que algumas espécies mais importantes relacionado ao VI, não estão elencadas em pesquisas que revele cientificamente suas características e/ou potenciais. Relacionado aos potenciais econômicos não existe pesquisas que relate nada sobre: *C. echiioides*, *S. macrocarpa*, *C. pisonioides*, *G. laxa*. A seguir a descrição de alguns potenciais das demais espécies de maiores VI.

O Marmeleiro, (*C. blanchetianus*) pertence a família Euphorbiaceae, ocorre em toda a região semiárida, entre as bacias do rio Paraíba e São Francisco, nos estados do Piau, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia é uma planta pioneira que ocupa capoeiras margens de estradas e todo o tipo de áreas degradadas, como solos de fertilidade natural adequada e boa drenagem, com exceção de lugares extremamente secos. É indicadora no nível de perturbação antrópica, ocorrendo com várias frequências em lugares de vegetação devastadas, e encontra-se também na formação de caatinga arbustiva ou arbórea, fornece pólen e néctar as abelhas em época de transição seca chuvosa.

A madeira desta espécie é utilizada na criação de casas de taipas como: Linha, caibo, etc. A semente contém alto teor de ácido olheico, que pode ser usado como olho comestível, é forrageira e também utilizada em medicina caseira. O marmeleiro é indicado para recuperação de solos, proteção contra erosão e primeira fase de restauração de áreas degradadas, inclusive recuperação de matas ciliares, por germinar e por possui germinação e crescimento rápido, protegendo as áreas degradadas contra o excesso de calor e radiação solar, através do tapete de folhas enroladas, criando um ambiente favorável para as mais demais plantas nascerem.

A catingueira (*P. pyramidalis*), apresenta ampla dispersão no Nordeste Semiárido, ocorrendo nos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. É uma espécie pioneira, que adota a estratégia de crescimento inicial relativamente lento, apresenta uma alta resistência à seca e uma boa capacidade de competição por luz, podendo se manter numa área por longos períodos e ser uma das espécies dominantes nas etapas posteriores de sucessão (SAMPAIO et al., 2002). *M. ophthalmocentra* é uma espécie endêmica da Caatinga que está em fase de estudo em relação aos seus potenciais medicinais (Giulliete, 2002).

O Pereiro (*A. Pyriformis*) é uma árvore de 7 a 8 metros de altura com ocorrência nos estados do Nordeste até a Bahia e Norte de Minas Gerais, é uma espécie endêmica da Caatinga, planta decídua xerófila e heliofita adapta-se a todos os tipos de texturas e profundidades de solos, aguenta condições encharcadas e é capaz de se desenvolver em regiões inundadas, Essa espécie perde as folhas durante a estação seca, as quais passam a rebrotar e florir no início das primeiras chuvas, reproduz por sementes, rebrota facilmente depois de cortada, a madeira é utilizada em marcenaria, carpintarias e possui elevado poder calorífico, é usado também na medicina caseira como remédio estomacais e para banho e febres intermitente.(LORENZI 1998; MAIA 2004). Esta espécie é utilizada na recuperação de solos erodidos e na primeira fase de reflorestamento mistos com finalidade de restauração da vegetação de áreas degradadas inclusive em matas ciliares (MAIA, 2004).

O Mororó (*B. cheilantha*), é indicada para a recuperação do solo, proteção contra erosão e enriquece o solo com nitrogênio. A madeira é resistente a decomposição, usado na construção de cercas, lenha e carvão. É utilizada na alimentação humana, na medicina, sendo a casca empregada como adstringente e peitoral, é comprovada através de ensaios clínicos a ação hipoglicemiante e hipoglicemiante do chá das folhas ou das cascas, é apícola e forrageira. Pode ser usada também no banco de proteína por possuir valores de proteína bruta nas folhas, mais elevado do que a média em folhas de não leguminosas. (MAIA, 2004)

A Baraúna (*S. brasiliensis*) é uma planta decídua, heliófita e seletiva higrófila, característica de várzeas da região Semiárida. Sua distribuição geográfica compreende o nordeste do país, o norte de Minas Gerais e Goiás e na Caatinga. Na Caatinga habita em terras altas dominadas por solos de tabuleiro, férteis e profundos (MAIA, 2004). Esta espécie encontra-se ameaçada de extinção. Sua madeira é excelente para usos externos, principalmente, mourões, estacas e postes, sendo quase indestrutível mesmo quando posta em contato com o solo, apresenta densidade de 1.230 Kg.m⁻³, a madeira é muito pesada (densidade 1.230 Kg.m⁻³), dura, altamente resistente à decomposição quando em ambiente externo (MAIA, 2004). É utilizada, também, na construção civil (LORENZI, 1998).

O Juazeiro (*Z. Joazeiro*), é uma planta heliófita e seletiva higrófila, prefere solos argilosos, férteis e ricos em água subterrânea, mas, se adapta aos mais variados tipos de solos, inclusive aos pedregosos e arenosos. Não tolera solos encharcados, possui o crescimento mediamente lento dependendo da fertilidade do solo. A madeira desta espécie é empregada para construções rurais, obras internas, cabos de ferramentas e para lenha e carvão, contém grande quantidade de celulose e lignina, podendo ser usada na produção de álcool combustível, carvão e coques metalúrgicos. (LORENZI 1998; MAIA 2004). Esta espécie é utilizada também como forrageira possuindo grande massa de folhagens com alto

teor de proteína palatável e nutritiva tanto no seco quanto verde, é ornamental apícola e também medicinal. É indicada para o enriquecimento de capoeira e Caatinga empobrecida e para a segunda fase de recuperação de áreas degradadas. (MAIA, 2004).

O Angico, (*A. colubrina*), pertence a Família Fabaceae Mimosoideae, é uma espécie de ampla distribuição nos espaços da Caatinga mais abita também as florestas decíduas altas, na Mata Atlântica, Cerrado, Pantanal Mato –Grossense (nas partes secas calcárias, ocorre desde o Maranhão até o Norte da Argentina, Peru, Bolívia, de Minas Gerais até o Mato Grosso. Entre os angicos Brasileiros é o que tem a maior abrangência geográfica e que prefere as matas secas é uma planta decídua, heliófila que tolera sombreamento leve na fase juvenil, pioneira ou secundária inicial de rápido crescimento que vegeta tanto a sol quanto à sombra, em solos secos e úmidos preferindo os fértil e profundos, mas com grande adaptabilidade a diferentes tipos de solos, tolerando solos rasos e compactados. Entretanto não tolera solos inundados. No Nordeste, ocorre em solos de origem sedimentar, principalmente calcarils e aluviais. A regeneração natural ocorre por sementes e por rebrota de troncos (LORENZI, 1992).

A madeira é de excelente qualidade e durabilidade para a construção civil para confecção de dormentes e usos em marcenarias. As folhas verdes ou murchas são tóxicas aos animais devido ao alto teor de tanino, mas pode ser dada em forma de silo ou feno. Suas folhas podem ser utilizadas no controle de formigas (LORENZI 1992; MAIA, 2004).

Devido a sua alta germinação e rusticidade, essa espécie tem possibilidade de utilização em semeadura direta no campo, mesmo em solos pobres e erodidos de encostas desnudadas. Pode ser plantado em plantio puro a pleno sol, sendo mais aconselhado em plantio misto com espécie nativa da região. Pode ser utilizada no tutoramento de espécies nativas secundárias climax. Outra forma é o plantio em faixas abertas na vegetação existente para enriquecer capoeiras. Pode ser usado ainda em sistemas agroflorestais por ter brotações após cortes e por atrair abelhas. Enriquece o solo com nitrogênio e é recomendado para recomposição de mata ciliar (MAIA, 2004).

A Baraúna (*S. brasiliensis*) é uma planta decídua, heliófita e seletiva higrófito, característica de várzeas da região Semiárida. Sua distribuição geográfica compreende o nordeste do país, o norte de Minas Gerais e Goiás e na Caatinga. Na Caatinga habita em terras altas dominadas por solos de tabuleiro, férteis e profundos (MAIA, 2004). Esta espécie encontra-se ameaçada de extinção. Sua madeira é excelente para usos externos, principalmente, mourões, estacas e postes, sendo quase indestrutível mesmo quando posta em contato com o solo, apresenta densidade de 1.230 Kg.m^{-3} , a madeira é muito pesada

(densidade 1.230 Kg.m^{-3}), dura, altamente resistente à decomposição quando em ambiente externo (MAIA, 2004). É utilizada, também, na construção civil (LORENZI, 1998).

A quixabeira (*S. obtusifolium*) apresenta madeira pesada, dura, de textura fina, porém fácil de trabalhar. É utilizada localmente em carpintaria e artesanato. Os frutos, conhecidos como quixabas, são comestíveis e avidamente procurados por pássaros e outros animais silvestres (LORENZI, 1998). A quixabeira pode ser utilizada para arborização (DANTAS; SOUZA, 2008), recuperação de mata ciliar (FERRAZ et al., 2006; RIBEIRO-FILHO; FUNCH; RODAL, 2009). É uma planta medicinal utilizada para o tratamento de problemas odontológicos (SANTOS et al., 2009). Estudos farmacológicos comprovam a ação hipoglicemiante (NAIK et al., 1991).

A Aroeira (*M. urundeuva*), é uma planta decídua, heliófita, característica de terrenos secos e rochosos, ocorrendo tanto em formações abertas e muito secas, quanto em formações úmidas e fechadas (LORENZI, 1998). Segundo Carvalho (1994), é uma espécie secundária tardia, tendo frequente rebrota na vegetação secundária, com grande quantidade de plantas de todas as idades, formando por vezes bosques quase puros. É uma planta apícola importante para abelhas nativas, as folhas maduras são forrageiras para ovinos, pelo seu elevado teor de tanino 17% das cascas, são aproveitadas na indústria de curtume. Esta espécie é madeireira, e utilizada na medicina caseira, com potencial comprovado cientificamente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estrato arbóreo e arbustivo da comunidade adulta e regenerante da área estudada apresentou riqueza e diversidade de espécies similares a outros ambientes com pouca intervenção antrópica e resultados bastante expressivos quando comparada a outros ambientes não ciliares, embora, muitas espécies possuam ocorrência também nestes ambientes, revelando assim, a adaptação destas espécies a tipologias ambientais diferenciadas.

Ao relacionar os aspectos característicos da comunidade regenerante com a adulta ficou evidenciado que 14 espécies presentes no estágio adulto, não ocorreram no estágio regenerante. Vale salientar que estas espécies apresentaram densidade bastante inferiores as demais que comparam a comunidade, ou seja, representaram apenas 1% do total. Duas espécies regenerantes não ocorreram no estrato adulto, revelando a atuação autocórica de propágulos adjacentes ou da dispersão zoocórica, anemocórica, hidrocórica ou antropocórica.

O valor de importância (VI) das espécies associado com os respectivos potenciais econômicos, dão subsídios para a recuperação de ambientes ciliares degradados em sistemas agroflorestais, assim como a estrutura da comunidade regenerante e adulta dá suporte para geração de modelos e estratégias de recuperação de caráter apenas ecológico.

Diante do exposto, fica ratificada a importância de trabalhos como este que só tem a contribuir no preenchimento de áreas lacunares do Bioma Caatinga relacionado ao comportamento vegetal, conservação e recuperação de ambientes degradados, de forma a subsidiar significativamente na qualidade de vida da sociedade e conseqüentemente no desenvolvimento sustentável da Região Semiárida.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. O suporte ecológico das floresta beiradeiras (ciliares) In: Rodrigues, R. R.; Leitão Filho, H. de F. (eds.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2º ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Fapesp, 2001. 317 p.
- AESA. Agência natural das águas Nacional da Águas. **Tabelas de dados da estação de Sumé**. Disponível em: http://pcd.aesa.pb.gov.br/?command=RTMCscreen=Tabela_Sume. Acesso em 01 de setembro de 2013.
- AIDAR, M. P. M. **Ecofisiologia das estratégias de utilização de nitrogênio em árvores da floresta neotropical**. 2000. 136 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, 2000.
- ALCOFORADO FILHO, F. G. **Cadeia produtiva do mel de abelhas do Piauí**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 12. 1998, Salvador, BA. Nordeste: a grande opção da apicultura brasileira - anais. Salvador: CBA/FAABA, 1998. p. 229. **Biblioteca(s)**: Embrapa Meio-Norte.
- ALCOFORADO-FILHO, F.G.; SAMPAIO, E.V.S.B.; RODAL, M.J.N. . Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifolia espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco. **Acta Bot. Bras.** v. 17 n.2 p. 287-303. 2003.
- ALENCAR, M. L. S. **Os sistemas hídricos, o bioma caatinga e o social na bacia do rio sucuru: riscos e vulnerabilidades**. 2008. 157 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – capítulo v. Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Campina Grande, 2008.
- ALMEIDA, C. M. V. C. et al.. Pesquisa em Sistemas Agroflorestais e Agricultura Sustentável: Manejo do Sistema. **Workshop Latino-americano sobre Pesquisa de Cacau, Ilhéus, Bahia**, 22 – 24 de outubro de 2002. Anais com resumo expandido .
- ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária, 2002.
- ALVAREZ I, A.; OLIVEIRA, A. R, de; PEREIRA, M. C. T. Degradação Ambiental da Bacia do São Francisco na Região Semiárida por Ações Antrópicas. In: I WORKSHOP SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS DE MATA CILIAR NO SEMIÁRIDO. Documentos, 234). 210. Petrolina. **Anais Degradação Ambiental da Bacia do São Francisco na Região Semiárida por Ações Antrópicas**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. 98 p.
- ALVES, J. J. A. Geocologia da caatinga no semi-árido do Nordeste brasileiro. **CLIMEP: Climatologia e Estudos da Paisagem**, Rio Claro, v.2, n.1, p. 58-71, 2007.
- ALVES J. J. A.; ARAÚJO M. A.; NASCIMENTO, S.S. Degradação da Caatinga: Uma Investigação Eco geográfica, **Revista Caatinga Mossoró** v.22, n3, p 126-135, 2009.
- ALVES JUNIOR, Francisco Tarcisio et al. Regeneração natural de uma área de caatinga no sertão Pernambucano, nordeste do Brasil. **CERNE**, vol.19, n.2, pp. 229-235. 2013.

ALVES, L. S. et al. Regeneração natural em uma área de caatinga situada no Município de Pombal-PB – Brasil. **Revista Verde**, v.5, n.2, p. 152 – 168, 2010.

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

APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of Linnean Society**, v.161, p. 105-121, 2009.

ARAÚJO, F.S.; RODAL, M.J.N.; BARBOSA, M.R.V.; **Análise das variações da biodiversidade do bioma caatinga**. Ministério do Meio Ambiente, DF. Brasília, 2005.

ARAÚJO, G.M. **Matas ciliares da caatinga: florística, processo de germinação e sua importância na restauração de áreas degradadas**. 2009. Tese de Doutorado. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Botânica. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco.

ASSIS, G. B.. **Avaliação do potencial invasivo de espécies não-nativas utilizadas em plantio de restauração de matas ciliares**. 2012. XX p. Dissertação (Mestrado Ciência Florestal) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista. Botucatu, 2012.

BAGGIO, A. J. Aroeira como potencial para usos múltiplos na propriedade rural. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, nº 17, p. 25-32, 1988.

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**. 2008. 113f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008.

BAYER, C.; MIELNICZUK, J. Características químicas do solo afetadas por métodos de preparo e sistemas de cultura. **Revista Brasileira de Ciência do Solo** n 21, p. 105-112, 1997.

BESSA, M.A. P.; MEDEIROS, J. F. Levantamento florístico e fitossociológico em fragmentos de caatinga no município de Taboleiro Grande-RN **GEO Terras**. Pau dos Ferros, v 1, n. 2, p. 69-83, jul./dez., 2011.

BOBATO, A. C. C. et al. Métodos comparativos para recomposição de mata ciliar por meio de análise longitudinal. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 30, n. 1, p. 89-95, 2011.

BRASIL, **Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm. Acesso em: 07 de janeiro de 2013.

_____. **Resolução CONAMA nº 429, de 28 de fevereiro de 2011.** Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente - APPs. Brasília, DF, 2011.

_____. **Resolução CONAMANº 369/2006** - "Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP" - Publicação DOU nº 061, de 29/03/2006, págs. 150-15.

BREMAN, H. e J.-J. KESSLER. **The potential benefits of agroforestry I the Sahel and other semi-arid regions.** In M.K. van Ittersum and S.C. van de Geijn (Eds), 1997. Perspectives for Agronomy – Adopting Ecological Principles and Managing Resource Use. Elsevier Science B.V., p. 39-47. 1997.

BRUMMITT, R.F.; 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, 1983. 87p. Série Hidrológica, 16.

CAMPELLO, E.F.C. Sucessão vegetal na recuperação de áreas degradadas. In: **Recuperação de Áreas Degradadas.** DIAS, L.E., MELLO, J.W.V. (Ed.). Viçosa: UFV – Departamento de Solos; Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, p: 183-196, 1998.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: Recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira.** Embrapa-CNPf: Colombo: Embrapa- CNPF; Brasília: Embrapa-SPI, 1994. 640p.

CAVALCANTE, M. B; ARRUDA, L. V. O planejamento dos recursos hídricos na caatinga: um olhar sobre as condições ambientais da microbacia do rio calabouço – **Revista Caminhos de Geografia.** Uberlândia v. 9, n. 28 2008 p. 221 - 231 Página 221.

COELHO, G. C. **Reflorestamento com espécies nativas: aspectos básicos sobre o modelo sucessional.** In: **Curso de Capacitação de Professores da Área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias** ed.Ijuí, RS: Editora da UNIJUÍ, CD-ROM, 2006.

DANIEL, O. et al. Proposta para padronização da terminologia empregada em sistemas agroflorestais no Brasil.**Revista Árvore,** Viçosa, v.23, n.3, p.367-370, 1999.

DANTAS, I.C.; SOUZA, C.M.C. Arborização urbana na cidade de Campina Grande-PB: inventário e suas espécies. **Revista de Biologia e Ciências da Terra,** Campina Grande-pb, n. 2, 2004.

DRUMOND, M. A.; KILL, L. H. P.; LIMA, P. C. F. **Avaliação e identificação de ações prioritárias, para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma caatinga: estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da caatinga.** Petrolina, 23p., 2000.

FABRICANTE, J.R.; ANDRADE, L.A. Análise estrutura de um remanescente no Seridó paraibano. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v.11, p. 321-347, 2007.

FEITOSA, P.H. C.; ANDRADE, K. S.; RIBEIRO, G. N. Avaliação do processo de degradação da cobertura Vegetal em Serra Branca e Coxixola – PB. **Revista Verde Mossoró** v.5, n.1, p. 01, 2010.

FENDEL, K. L. **Recuperação de mata ciliar com sistema agroflorestal, Itajaí – SC**. 2007. 70f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí 2007.

FERRAZ, E.M.N. et al. Composição florística em trechos de vegetação de caatinga e brejo de altitude na região do Vale do Pajeú Pernambuco. **Revista Brasileira de Botânica** v. 21 p. 7-15, 1998.

FERRAZ, J. S. F. **Uso e diversidade da vegetação lenhosa às margens do riacho do navio, município de Floresta – Pernambuco**. 2004. 69f. Dissertação: (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2004.

FERRAZ, J.S.F.; ALBUQUERQUE, U.P.; MEUNIER, I.M.J. 2006. Valor de uso e estrutura da vegetação lenhosa às margens do Riacho do Navio, Floresta, Pernambuco. **Acta Botanica Brasilica**, Porto Alegre, v. 20, p. 1-10, 2006.

FERREIRA, W. C. et al. Estabelecimento de Mata ciliar às Margens do Reservatório da Usina Hidrelétrica de Camargos, MG. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 19, n. 1, p. 69-81, 2010.

FINOL, U. H. Nuevos parâmetros a considerarse en la analisis estructural de lãs selvas virgines tropicais. **Revista forestal venezolana**, v. 14, p. 29-42, 1971.

GIULIETTI, A.M. et al. Espécies endêmicas da Caatinga, pp. 103-119, in E. Sampaio, A.M. Giulietti, J. Virgínio e Gamarra-Rojas (orgs), **Vegetação e Flora da Caatinga**. Recife: APNE/CNIP. 2002.

IBGE. **Censo demográfico 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 25 jan. 2012.

JARDIM, F.C.S. SENA, J. R. C. MIRANDA, I. S. Dinamica e estrutura da vegetacao com 5 cm em Torno de clareiras da exploracao florestal seletiva, em Moju para' **Rev. ciene. agrar.**, Belém, n. 49, p.41-52, 2008.

KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B. Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R. R. e LEITÃO-FILHO, H. F. (Ed). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo/Fapesp, 2001. p. 249-270.

KÖPPEN, W. **Climatologia**. México: Fundo de Cultura Econômica, 1948.

LACERDA, A. V. **Caracterização Florística, Fitossociológica 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**. 2007. 120f. Tese

(Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007.

LACERDA, A.V. et al. **Flora arbustiva-arbórea de três áreas ribeirinhas no semiárido paraibano, Brasil**. *Biota Neotropica*, v. 10, n.4, 2010.

LACERDA, A.V.; BARBOSA, F.M.; VASCONSELOS, M.R. Estudo do componente arbustivo-árboreo de matas ciliares na bacia do Rio Taperoá, semiárido paraibano: uma perspectiva para a sustentabilidade dos recursos naturais. **O ecologia brasiliensis**, v.11, n.3, p.331-240, 2007.

LACERDA, A.V. et al. Levantamento florístico do componente arbustivo-arbóreo da vegetação ciliar do rio Taperoá, PB, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** v. 19 p.647-656, 2005.

LEITE, A. G. **Atividades antrópicas potencialmente impactantes instaladas em segmento do Rio Taperoá-PB**. 2011. 42f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2011.

LIMA, J. R. **Diagnóstico do solo, água e vegetação em um trecho do rio Chafariz – Santa Luzia (PB)**. 2009. 90f. (Dissertação: Mestrado em Ciências Florestais Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos, 2009.

LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B. Hidrologia de matas ciliares. In: RODRIGUES, E. R.; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: FAPESP, 2000. p.33-44.

LORENZI, H. **Arvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 1ª ed. Vol. 02. Nova Odessa: Plantarum, 1992.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 1ª ed. Vol. 02. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 1998.

MAIA, G. N. **Caatinga: Árvores e arbustos e suas utilidades**. 1ª ed. São Paulo. Leitura e Arte editora, 2004, 413 p.

MALTCHIK, L. Perturbação hidrológica e zona hiporrêica: Bases fundamentais para pesquisas nos rios temporários do Semi-Árido brasileiro. **Revista Nordestina de Biologia**, v. 11, p. 1-13, 1996.

MARINHO-FILHO, J.; GASTAL, M.L. Mamíferos das matas ciliares dos cerrados do Brasil Central. In: RODRIGUES, R.R. e LEITÃO FILHO, H.F. (eds.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. EDUSP/FAPESP, São Paulo. p. 209-221. 2004.

MARTINS, S.V. **Recuperação de matas ciliares**. 1ª ed. Viçosa, Aprenda Fácil. 2001.

MARTINS, P. J. **Biomassa Vegetal, Estoque de Carbono e Dinâmica em um Fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana**. 2011. 86f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal. 2011.

MELO, A. S. T.; RODRIGUEZ, J. L. **Paraíba: desenvolvimento econômico e a questão ambiental**. João Pessoa: Grafset. 2004.

MELLO, U. P. de. **Agrofloresta: Uma alternativa para a recuperação de mata ciliar degradada em assentamento de reforma agrária**. In: II Congresso Brasileiro de Agroecologia. Rev. Bras. Agroecologia, v.2, n.1, fev. 2007.

MENDES, B.V. **Alternativas tecnológicas para a agropecuária do semiárido**. São Paulo: Nobel, 1986. 171p.

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.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Caatinga, características e estratégias de conservação**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga/item/191>. acesso em 15 de julho de 2012.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Monitoramento por Satélite do Desmatamento no Bioma Caatinga**. Núcleo do Bioma Caatinga DCBIO/SBF. Secretaria de Biodiversidade e Floresta e Florestas. Ministério do Meio Ambiente. 2010.

MOREIRA, E.R.F. (org.). **Mesorregiões e Microrregiões da Paraíba: delimitação e caracterização**. João Pessoa: GAPLAN, 1988.

MUELLER, C.C. Gestão de matas ciliares. 1998. P 185-214. In: I.V. Lopes, G.S. Bastos Filho, D. Biller e M. Bale (orgs). **Gestão ambiental no Brasil: experiência e sucesso**. 2. ed. Editora Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro. 377p.

MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Willey e Sons, 1974. 525p.

NAIK, S. R. et al. Probable mechanism of mechanism of hypoglycaemic activity of basic acid, a natural product isolated from *Bumelia sartorum*. **Journal of Ethnopharmacology**, n. 1-2, p.37-44, 1991.

NAVES, A.R.C. et al. **Recuperação das margens do córrego Botafogo com espécies arbóreas como compensação ambiental**. Universidade Católica de Goiás. 2003. disponível em: <http://www.ucg.br/nupenge/pdf/artigo003.pdf>, 2003. Acesso em 23/11/2012.

NETO, A.F. S.; BARBOSA, M. P.; NETO, J. M. M. A dinâmica da desertificação e a influência dos eventos ENOS na degradação das terras em municípios do Cariri-Ocidental (Paraíba-Brasil). in: XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 2007, **Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis**, Brasil, INPE, p. 4405-4412.

OLIVEIRA, E. B. et al. Estrutura fitossociológica de um fragmento de mata ciliar, Rio Capibaribe Mirim, Aliança, Pernambuco. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.4, n.2, p.167-172, 2009.

OLIVEIRA-FILHO, A.T. Estudos ecológicos da vegetação como subsídios para programas de revegetação com espécies nativas: uma proposta metodológica. **Revista Cerne**. Lavras, v.1, p.64-72, 1994.

PADILLA, F. M.; PUGNAIRE, F. I. **Sucesión y restauración em ambientes semiáridos**. Disponível em: <<http://www.aeet.org/ecossistemas>>. Acesso em: 19 Ago. 2012.

PAES, J. B. et al. R. Avaliação do potencial tanífero de seis espécies florestais de ocorrência no semi-árido brasileiro. **Cerne**, Lavras: v. 12, n. 3, p. 232-238, 2006.

PEREIRA, G. O.; DANTAS, C. V. C; CARVALHO, M. **Geoprocessamento como ferramenta de identificação de áreas suscetíveis à desertificação no Rio Grande do Norte**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte –IFRN. Natal, 2008.

PEREIRA, I. M. et al. Regeneração natural em um remanescente de caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no Agreste Paraibano. **Revista Acta bot. Brasílica**, v.15 n.3, p. 413-426, São Paulo, 2001.

PEREIRA, I. M. et al., Composição florística e análise fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo de um remanescente florestal no agreste paraibano. **Acta Bot. Bras**, v. 16 n.3 p.357-369, 2002.

PIMENTEL, J. V. F.; GUERRA, H. O. C. Semiárido, caatinga e legislação ambiental. *Prima Facie-Direito História e Política*, João Pessoa, v. 8, n. 14, p. 104-126, 2010.

PRADO, D. E. As caatingas da América do Sul. In: LEAL, I.R., TABARELLI, M., SILVA, J.M.C. (Eds.). **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Editora Universitária da UFPE. p.3-73, 2003.

RAMOS FILHO, L. C; SILVA, C. E. F. Legislação ambiental de sistemas agroflorestais em assentamentos rurais no estado de São Paulo. In: II Congresso Brasileiro de Agroecologia. **Rev. Bras. Agroecologia**, v.2, n.1, fev. 2007.

RIBEIRO-FILHO, A. A.; FUNCH, L. S.; RODAL M. J. N. Composição florística da Floresta Ciliar do Rio Mandassaia, Parque Nacional da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. **Rodriguésia** v. 2 n. 60 p. 265-276, 2009.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil**. 2ª Edição. Âmbito Cultural Edições Ltda, Rio de Janeiro, 1997.

RIZZINI, C. T.; MORS, W.B. **Botânica econômica brasileira**. 2ª ed. revisada e atualizada. RJ: Âmbito cultural, p.81-84, 1995.

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

RODAL, M. J. N.; NASCIMENTO, L. M.. Levantamento florístico da floresta serrana da reserva biológica de Serra Negra, microrregião de Itaparica, Pernambuco, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 16 p. 481-500, 2002.

RODRIGUES, L.A.; CARVALHO, D.A.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; BOTREL, R.T.; SILVA, E.A. 2003. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal em Luminárias, MG. *Acta Bot. Bras.* v. 17, nº1, p.71-87.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In RODRIGUES, R. R.; FILHO, H. F. L. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Edusp, pp. 235-247, 2000.

_____. Recomposição de florestas nativas: princípios gerais e subsídios para uma definição metodológica. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, v.2, n.1, p.4-15, 1996.

RODRIGUES, R.R. et al. On the restoration of high diversity forests: 30 years of experience in the Brazilian Atlantic Forest. *Biological Conservation, Brazilian Atlantic Forest*, V. 142 p1242–1251, jan 2009.

RODRIGUES, R. R.; NAVE, A. G. Heterogeneidade florística nas matas ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (eds.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. EDUSP/FAPESP, São Paulo. p. 45-72. 2004.

SAMPAIO, E. V. S. B. **Overview of the Brazilian Caatinga**. In: Bullock, S.; Mooney, H.; Medina, E. (Org.). *Seasonally dry tropical forests*. 1 ed. CAMBRIDGE, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, v. 1, 1995, p. 35-63.

_____. Fitossociologia. In: E.V.S.B. SAMPAIO; S.J.MAYO; M.R.V.BARBOSA (Eds.). *Pesquisa Botânica Nordeste: progressos e perspectivas*. Recife: Sociedade Botânica do Brasil/Seção Regional de Pernambuco, 1966.

SAMPAIO, E.; V. S. B.; MAYO, S. J.; BARBOSA, M. R. U. Eds.). *Pesquisa Botânica Nordeste: progressos e perspectivas*. Recife: Sociedade Botânica do Brasil/Seção Regional de Pernambuco, 1996.

SAMPAIO, E.V.S.B. et al. **Vegetação e Flora da caatinga**. Recife, Associação Plantas do Nordeste. p. 199. 2002.

SANTOS, E.B et al. Estudo etnobotânico de plantas medicinais para problemas bucais no 24 município de João Pessoa, Brasil. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, Curitiba, n. 1B, p.321-324, 2009.

SANTOS, N.A.; SOUSA, J.C. S.. As matas de galeria têm importância econômica? In: RIBEIRO, J.F. (ed) *Cerrado: Matas de Galeria*. EMBRAPA-CPAC, Planaltina, p. 157-164, 1998.

SANTOS, R. M.; VIEIRA F. A. Florística e estrutura da comunidade Arbórea de fragmentos de matas Ciliares dos rios são francisco, cochá e Carinhanha, norte de minas gerais, Brasil.

Revista científica eletrônica de engenharia florestal. Publicação científica da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal de garça/faef. ano iv, n. 08, 2006.

SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C. A. G. Manejo sustentado de florestas inequidistantes heterogêneas. **Santa Maria: Imprensa Universitária/UFSM, 2000. 195p.**

SCHENKEL, C. S; MATALLO JÚNIOR, H. Desertificação. Brasília: UNESCO, 2003.

SEITZ, R. A. A regeneração natural na recuperação de áreas degradadas. *In:* BALENSIEFER, M.; ARAUJO, A. J. e ROSOT, N. C. (ed.), **Simpósio Sul-Americano e Simpósio Brasileiro. Recuperação de Áreas Degradadas.** Curitiba:FUPEF, 1994. p. 103-110.

SEPLANTEC - BA. **Inventário de plantas medicinais do estado da Bahia.** SEPLANTEC, Salvador, BA. 1201p. 1979.

SOARES, Z. M. L. et al. Mapeamento da cobertura vegetal e do uso da terra em micro-bacias, utilizando imagens de alta resolução espacial. *In:* SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 15. (SBSR), 2011, Curitiba. **Anais Mapeamento da cobertura vegetal e do uso da terra em micro-bacias.** São José dos Campos: INPE, 2011. p. 1540-1546.

SOUZA, J. A. N.; RODAL, M. J.N. Levantamento florístico em trecho de vegetação ripária de caatinga no Rio Pajeú, Floresta/Pernambuco-Brasil. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 4, p. 54-62, 2010.

SOUZA, N. C. E. de. **Comportamento invasor da algarobeira *Prosopis juliflora* (Sw) DC. nas planícies aluviais da caatinga.** 2008. 115 folhas. Tese (Doutorado)– Universidade Federal de Pernambuco. CCB. Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal. Recife, 2008.

SRINIVASAN, V. S.; SANTOS, C. A. GALVÃO, G. C. O. Erosão Hídrica do Solo no Semi-árido Brasileiro: A Experiência na Bacia Experimental de Sumé . **RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Volume 8 n.2, P. 57–73, 2003.

TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. Áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da caatinga. *In:* LEAL, I.R.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. (Eds) **Ecologia e Conservação da caatinga.** Recife, Editora Universitária 2003. p. 777-796.

TABARELLI, M., J. M. C. SILVA, A. M. M. SANTOS e A. VICENTE. **Análise de representatividade das unidades de conservação de uso direto e indireto na Caatinga: análise preliminar.** Pp. 13 in: J. M. C. Silva e M. Tabarelli (coord.) Workshop Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga. Petrolina, Pernambuco. 2000. www.biodiversitas.org.br/caatinga.

TONIOLO, E. R.; KAZMIERCZAK, M. L. Análise ambiental da bacia do rio mundaú para fins de recuperação de áreas degradadas. *In:* Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto 1998. Santos. **Anais IX Análise ambiental da bacia do rio mundaú para fins de recuperação de áreas degradadas.** Santos, 1998, INPE, p. 235-246.

TROVÃO, D. M. B. M.; FREIRE, A. M.; MELO I. J. M. M. Florística e fitossociologia do componente lenhoso da mata Ciliar do Riacho de Bodocongó, Semiárido paraibano. **Revista Caatinga**, Mossoro, v. 23, n. 2, p. 78-86, 2010.

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.

VICTOR, P. **Plantas medicinais: comparação da flora de quatro municípios de Pernambuco**. 1990. Monografia de Graduação. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE. 1990.

VIEIRA, G. E.; HOSOKAWA, R. T. Composição florística da vegetação da regeneração natural 1 ano após diferentes níveis de exploração de uma floresta tropical úmida. **Acta Amazonica**, v. 19, p. 401-413, 1989.

VILELA, S. L. de O.; ALCOFORADO FILHO, F. G. (Org.). **Cadeia produtiva do mel no Estado do Piauí**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000. 121 p. Il.

VOLPATO, M. M. L. **Regeneração natural em uma floresta Secundária no domínio de Mata Atlântica: uma análise fitossociológica**. 1994. 123f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1994.

WHITMORE, T.C. Canopy gaps and the two major groups of forest trees. **Ecology**, v.70, p.536-538, 1989.

WILSON, J.A.; LOWE, K.W. **Planning for the restoration on native biodiversity within the Goulburn Broken Catchment, Victoria, using spatial modeling**. 2003.

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