

GISELI MARIA DE ARAUJO

**Matas ciliares da caatinga: florística, processo de
germinação e sua importância na restauração
de áreas degradadas**

RECIFE / 2009

GISELI MARIA DE ARAUJO

**Matas ciliares da caatinga: florística, processo de
germinação e sua importância na restauração
de áreas degradadas**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco, para obtenção do título de Mestre em Botânica.

ORIENTADORA:

Dra. Elba Maria Nogueira Ferraz

CO-ORIENTADORA:

Dra. Elcida de Lima Araújo

RECIFE / 2009

FICHA CATALOGRÁFICA

A663m Araujo, Giseli Maria de
Matas ciliares da caatinga: florística, processo de germinação e sua importância na restauração de áreas degradadas
Giseli Maria de Araujo. -- 2009.
68 f. : il.

Orientadora : Elba Maria Nogueira Ferraz
Dissertação (Mestrado em Botânica) -- Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Biologia
Inclui anexo e bibliografia.

CDD 581.5

1. Caatinga
2. Mata ciliar
3. Florística
4. Germinação de sementes
5. São Francisco (Rio)
6. Pernambuco (BR)
7. Bahia (BR)
 - I. Ferraz, Elba Maria Nogueira
 - II. Título

Matas ciliares da caatinga: florística, processo de germinação e sua importância na restauração de áreas degradadas

GISELI MARIA DE ARAUJO

Orientadora:

Prof^a. Dra. Elba Maria Nogueira Ferraz Ramos (CEFET-PE)

Banca examinadora:

Prof. Dr. Luiz Carlos Marangon (UFRPE) – Titular

Prof^a. Dra. Margareth Ferreira de Sales (UFRPE) – Titular

Prof. Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque (UFRPE) – Titular

Prof^a. Dra. Cibele Cardoso de Castro (UFRPE) – Suplente

Dissertação defendida e aprovada em 20/02/2009

*“ Eu é que sei que pensamentos que tenho sobre vós,
diz o Senhor; pensamentos de paz, não de mal
para vos dar o fim que desejais. ”*
Jeremias 29:11

Dedico

Aos meus pais, Genival e Iracema,
em especial a minha mãe por todo
amor, apoio, incentivo e força.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar ao meu amigo fiel, meu pai, meu irmão, meu protetor, meu mantenedor, meu refúgio e minha fortaleza - o meu Deus. Pela misericórdia, bondade, fidelidade, pelas bênçãos, pelas alegrias, pelas lutas, pelos desafios, pelos amigos, pelas pessoas que fazem parte da minha vida. Por tudo o que Ele é, por tudo o que fez, que faz, e que fará em minha vida.

Á minha orientadora, Prof^a Dr^a Elba Maria Nogueira Ferraz, pela grande paciência, empenho, dedicação, compreensão e força. Muito obrigada professora!

Á minha co-orientadora, Prof^a Dr^a Elcida de Lima Araújo, que me acompanha desde a graduação, antes como minha orientadora, lhe agradeço por acreditar em mim, pela paciência, empenho, estima e estímulos. Obrigada professora!

Aos professores do PPGB, pelos conhecimentos concedidos durante o curso de mestrado. E aos funcionários do PPGB, especialmente ao Sr. Manassés Araújo (Seu Mano) pela ajuda.

Á *CAPES*, pela concessão da Bolsa de Mestrado para o desenvolvimento e realização deste trabalho

Ao Programa de Pós-Graduação em Botânica e a Universidade Federal Rural de Pernambuco, na pessoa da coordenadora Profa. Dra. Cibele Cardoso de Castro e ao ex-coordenador Prof. Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque pelo apoio e incentivo.

Ao Laboratório de Ecologia Vegetal de Ecossistemas Nordestinos (LEVEN), nele eu encontrei mais do que colegas, encontrei amigos. Muito obrigada a Josiene Falcão, Kleber Andrade, Francisco Leite, Danielle Melo, Clarissa Lopes, Elifábia Neves, Juliana Andrade, e Thiago Jefferson, pela cooperação, ajuda e força!

Agradeço especialmente ao Sr. Inocêncio Ferraz e a sua família, pelo apoio logístico para a coleta de sementes!

Agradeço á minha família, meu pai Genival Araújo, meu irmão Luiz Flávio, e especialmente a minha mãe Iracema Araujo, pelo amor, cuidado, dedicação, incentivo e apoio aos meus sonhos.

Ao Sr. José Manoel, Ir^a. M^a Lúcia e a Robson Lima pelas orações, força, incentivo, carinho e apoio.

Agradeço á todos da família Silva, que me acolheram e cuidaram de mim como uma filha. Agradeço em especial a minha grande amiga e porque não dizer irmã, Elisângela Silva (Lila).

Ás minha amigas desde a graduação, Virgínia Batista e Ana Patrícia Gonçalves, pelo apoio, força, e alegrias. E, especialmente a Lucilene, que também faz parte da minha turma de mestrado, e que muito me ajudou nesta fase me escutando, me ajudando, me lembrando dos compromissos e por todo apoio, amizade, e força.

Os colegas de turma do mestrado, em especial a Érika Graciliano, Patrícia Cunha e Alyson Almeida,

Aos colegas da Botânica: Marcelo Alves, Fábio José Vieira, Nelson Alencar, Flávia Santos, Ana Carolina Oliveira, Taline Silva, Ernani Lins Neto, Patrícia Muniz, Maria Carolina Abreu, Luciana Souza, Luciana Oliveira, Luciana Pessoa, Eduardo Almeida, Liliane Ferreira, Patrícia Barbosa.

E a todos, que de alguma forma, direta ou indiretamente contribuíram para realização deste trabalho. Obrigada a todos!!!

ARTIGO 1

FLORÍSTICA E GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ESPÉCIES LENHOSAS OCORRENTES EM ÁREAS CILIARES DA VEGETAÇÃO DA CAATINGA

LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
<p>Tabela 1. Lista das espécies encontradas nas áreas ciliares no entorno do reservatório de Itaparica, nos municípios de Glória - BA e Petrolândia – PE (H = Hábito; Er = Erva; Arb = Arbusto; Ar = Árvore; L = Liana; Sub = Subarbusto); Hm = Hemiparasita; - = espécie não observada; * = ausência da planta na estação seca.</p>	57
<p>Tabela 2. Características morfométricas das sementes de <i>Albizia inundata</i>, <i>Trischidium molle</i>, <i>Piptadenia moniliformis</i> e <i>Triplaris pachau</i>. Comprimento e largura (média ± desvio padrão) e peso (média de 100 unidades).</p>	60
<p>Tabela 3. Percentuais (%) e índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes após aplicação de diferentes tratamentos (R = repetição).</p>	60

LISTA DE FIGURA

Figura	Página
<p>Figura 1. Número acumulado de sementes germinadas de <i>Albizia inundata</i> (A), <i>Trischidium molle</i> (B), <i>Piptadenia moniliformis</i> (C) e <i>Triplaris pachau</i> (D), sob diferentes tratamentos.</p>	61

LISTA DE PRANCHAS**Página**

Prancha 1. Aspectos e detalhes das sementes e da germinação de *Piptadenia moniliformis* (A - Vista das sementes; B e C – Vista da germinação das sementes; D e E – Vista das plântulas germinadas; F – Vista da planta adulta) e *Triplaris pachau* (G e H – vista das sementes; I e J – vista da germinação das sementes; L – Vista da plântula e M – Vista da planta adulta).

62

Prancha 2. Aspectos e detalhes das sementes e da germinação de *Trischidium molle* (A - Vista das sementes; B e C – Vista da germinação das sementes; D – Vista da planta adulta com o fruto e *Albizia inundata* (E e F – Vista das sementes com envoltório e sem envoltório; G e H – Vista da germinação das sementes; I – vista da planta adulta).

63

RESUMO

A caatinga tem sofrido forte degradação em decorrência do crescimento populacional e da necessidade de expansão de áreas agricultáveis, pecuarísticas, de moradia e lazer. Dentre os diversos ambientes presentes na caatinga, as áreas ciliares são alvo de grande devastação devido à proximidade do recurso hídrico, fertilidade do solo e condição de clima mais amena. Diante desta realidade objetivou-se realizar o levantamento florístico de duas áreas ciliares da vegetação da caatinga e realizar um estudo de germinação de quatro espécies de ocorrência na vegetação ciliar da caatinga. O estudo florístico foi realizado nos municípios de Glória (0253155/9006452 UTM), na Bahia, e de Petrolândia (0559297/9005180 UTM), em Pernambuco. O estudo de germinação foi realizado para as espécies *Albizia inundata* (Mart.) Barneby & J.W. Grimes, *Piptadenia moniliformis* Benth., *Triplaris pachau* Mart. e *Trischidium molle* (Benth) H.E. Ireland. As sementes foram coletadas diretamente na planta-mãe, beneficiadas, triadas e submetidas aos tratamentos controle, escarificação mecânica, fotoperíodo de 12 horas e ausência de luz. Foram registradas 33 famílias botânicas e 59 espécies. As famílias que apresentaram maior riqueza de espécies em ambas as áreas foram Cactaceae (6 espécies), Euphorbiaceae (6 espécies) e Convolvulaceae (5 espécies). As famílias de maior riqueza constatada para as áreas ciliares estudadas são as mesmas encontradas nas áreas de caatinga não ciliares de solos arenosos e também nos pedregosos. A similaridade florística entre as duas áreas analisadas foi de 74%, indicando que as áreas são bastante semelhantes. Em relação à germinação, constatou-se que *Albizia inundata* exibe mecanismo de dormência superada pelo tratamento de fotoperíodo de 12 horas. As sementes de *Trischidium molle* têm seu percentual de germinação aumentado se submetidas à escarificação mecânica. As sementes de *Triplaris pachau* e *Piptadenia moniliformis* apresentaram similares percentuais de germinação no tratamento controle e escarificação, indicando não existir necessidade de aplicação de tratamento de quebra de dormência para a produção de mudas.

ABSTRACT

Caatinga has suffered strong degradation due to the people growth and the need for expansion of lands for agriculture, cattle, housing and leisure. Among several environments in the caatinga, the riparian areas are target of devastation due to the proximity of the water, soil fertility and warm weather. The aim of this work was realize a floristic survey of two areas of riparian vegetation in the caatinga and to study the germination of four species that occur in that vegetation. The floristic study was carried out in the municipality of Glória (0253155/9006452 UTM), in Bahia, and Petrolândia (0559297/9005180 UTM), in Pernambuco. The germination study was realized for *Albizia inundata* (Mart.) Barneby & J.W. Grimes, *Piptadenia moniliformis* Benth., *Triplaris pachau* Mart. e *Trischidium molle* (Benth) H.E. Ireland. The seeds were collected directly from the adult plant, manipulated, processed and submitted to the control treatment, mechanical scarification, 12 hours photoperiod and light absence. 33 families and 59 species were registered. The families with higher species richness in both areas were Cactaceae (6 species), Euphorbiaceae (6 species) and Convolvulaceae (5 species). The families with higher richness for the studied areas are the same for non riparian caatinga areas of sandy and rocky soils. The floristic similarity between the two areas was 74%, indicating that those areas are very similar. In relation to the germination, *Albizia inundata* shows the break of dormancy mechanism after the 12 hours photoperiod treatment. The seeds of *Trischidium molle* have their percentage of germination enhanced when submitted to the mechanical scarification. The seeds of *Triplaris pachau* and *Piptadenia moniliformis* showed similar percentage of germination with the control and scarification treatments, indicating that there is no need for the application of the treatment of dormancy break for the seedling production.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DETABELAS.....	vi
LISTA DE FIGURA.....	vi
LISTA DE PRANCHAS.....	vii
RESUMO.....	viii
ABSTRACT.....	ix
1. INTRODUÇÃO.....	11
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
2.1. Caatinga.....	12
2.2. Áreas de Mata Ciliar.....	13
2.2.1. Importância da Mata Ciliar para o meio ambiente.....	15
2.3. Estudos florísticos na caatinga.....	17
2.4. Germinação de sementes.....	21
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24
ARTIGO: FLORÍSTICA E GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE	
4. ESPÉCIES LENHOSAS OCORRENTES EM ÁREAS CILIARES DA	35
VEGETAÇÃO DA CAATINGA.....	
RESUMO.....	36
ABSTRACT.....	37
INTRODUÇÃO.....	38
MATERIAL E MÉTODOS.....	40
RESULTADOS.....	45
DISCUSSÃO.....	47
AGRADECIMENTOS.....	50
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
5. ANEXO.....	64

INTRODUÇÃO

Na região nordeste do Brasil ocorrem diferentes tipologias vegetacionais, predominando a da caatinga (SAMPAIO, 1995; ARAÚJO et al., 2007; RODAL et al., 2008). Neste tipo de vegetação, a degradação ambiental é intensa (CASTELLETI et al., 2003; TABARELLI e SILVA, 2003), sobretudo nos ambientes ciliares cuja vegetação é frequentemente retirada para o estabelecimento de áreas agricultáveis.

De maneira geral, a literatura define matas ciliares como qualquer tipo de formação vegetal que ocorre adjacente ou bordeando as margens dos rios, córregos, lagos, represas e nascentes. Também é conhecida como mata de galeria, mata de várzea, mata de igapó, mata ribeirinha, beira-rio ou vegetação ripária, dependendo do domínio vegetal onde ela esteja inserida (MANTOVANI, 1989; OLIVEIRA, 2006; RÊGO, 2007).

Por tratar-se de um ambiente com maior umidade, as matas ciliares dentro do domínio vegetal da caatinga abrigam uma flora composta, principalmente, por espécies de porte arbóreo (LACERDA et al., 2005; FERRAZ et al., 2006), e muitas destas exibem diversificada importância econômica (ALBUQUERQUE et al., 2002; FERRAZ et al., 2006; MONTEIRO et al., 2006; LUCENA et al., 2008), o que aumenta a pressão antrópica sobre as mesmas e reduz ainda mais a conservação destes ambientes. Atualmente, as matas ciliares remanescentes, dentro da caatinga, podem ser consideradas como fragmentos isolados, de forma similar ao que é registrado para áreas de mata atlântica (RÊGO, 2007). O isolamento destes fragmentos diminui o fluxo gênico entre as populações, reduzindo as chances de sobrevivência das plantas. Em algumas localidades, o impacto das atividades humanas sobre a vegetação nativa ciliar é tão forte que reduz a vegetação ciliar a indivíduos isolados dispersos de forma irregular na paisagem.

Apesar da importância das matas ciliares para a preservação dos rios e nascentes (MANTOVANI, 1989; LIMA 1989; RODRIGUES e LEITÃO-FILHO, 2004; MARTINS, 2007), infelizmente, a pressão de uso sobre a vegetação da caatinga cresce numa velocidade maior que a velocidade de obtenção de informações sobre sua composição de espécies, forma de manejo de seus recursos, bem como sobre os processos ecológicos que possibilitam a

restauração da estrutura das comunidades. Conseqüentemente, o conhecimento que existe sobre a composição de espécies típicas dos ambientes ciliares da caatinga e dos fatores biológicos e ambientais determinantes da estrutura destes ecossistemas ainda é insuficiente para subsidiar ações conservacionistas, visando o aumento da biodiversidade e manutenção do papel funcional destas matas.

Diante deste cenário, este estudo se propõe a apresentar uma lista florística das espécies que podem ser encontradas em ambientes ciliares da caatinga, bem como descrever o processo de germinação de algumas espécies, as quais possam vir a ser recomendadas para utilização em programas de reflorestamento de áreas ciliares degradadas dentro da região semi-árida do nordeste do Brasil.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Caatinga

O Brasil apresenta uma grande biodiversidade em sua fauna e flora, com muitas espécies endêmicas distribuídas nos distintos domínios brasileiros. O domínio da caatinga, por exemplo, destaca-se por ser o único ecossistema exclusivamente brasileiro, composto por um mosaico de florestas secas e vegetação arbustiva (savana-estépica), com enclaves de florestas úmidas montanas e de cerrado (TABARELLI e SILVA, 2003). Compreende uma área aproximada de 800.000 km², sendo o terceiro maior ecossistema brasileiro, representando 70% da região nordeste e 11% do território nacional (CASTELLETTI et al., 2003). A caatinga é caracterizada por um clima com altas insolações, elevadas temperaturas, altas taxas de evapotranspiração, baixa umidade relativa, forte sazonalidade, distribuição irregular de chuvas restringindo-se de três a quatro meses do ano e com a ocorrência de chuvas erráticas (REIS, 1976; ARAÚJO et al., 2007).

Este ecossistema apresenta um histórico de uso inadequado de suas terras, com a transformação de matas nativas em campos agricultáveis, em extensas áreas para a pecuária, entre outros usos. Em decorrência deste fato, segundo

o IBGE (1993), 28% da caatinga já foi modificada por atividades agrícolas. Contudo, Castelletti et al. (2003) acreditam que esse valor está subestimado. Na atualidade, estima-se que cerca de 45% do total de área de caatinga da região nordeste sofreu pressão antrópica. Segundo Drumond et al. (2000), a caatinga apresenta cerca de 15% de áreas já desertificadas. Mesmo levando em consideração a sua extensão que é a terceira maior do Brasil, os percentuais de áreas de caatinga alteradas pelo homem ultrapassam os valores registrados em todos os outros domínios.

Como visto, a caatinga perdeu parte da sua cobertura nativa em consequência do manejo inadequado. Em decorrência deste fato, há prejuízo para o solo e para os corpos d'água da região; os solos, por exemplo, tornam-se então menos férteis.

2.2. Áreas de Mata ciliar

Mata ciliar é todo tipo de formação vegetacional localizada nas margens dos rios, córregos, lagos, represas e nascentes. Este tipo de vegetação é também conhecida como mata de galeria, mata de várzea, mata de igapó, mata ribeirinha, beira-rio ou vegetação ripária (MANTOVANI, 1989; REZENDE, 1998). Lima (1989) aborda o ecossistema ripário como a vegetação ocorrente na porção de terreno que inclui tanto a ribanceira do rio propriamente dita, quanto toda a planície de inundação, que apresenta condições edáficas e vegetacionais próprias. Para Mantovani (1989), quando a floresta está situada sobre aluviões recebe o nome de mata aluvial.

Na caatinga, a mata ciliar é representada por toda faixa de vegetação ocorrente nas margens de cursos d'águas, sejam eles intermitentes ou temporários (MANTOVANI, 1989; REZENDE, 1989 e RADAMBRASIL, 1973), e o presente estudo segue esta definição. A faixa de vegetação nas margens ciliares pode ocorrer das seguintes formas:

- 1) em trechos periodicamente inundados, como é o caso das caatingas tipo Parque Misto, que são caracterizadas por grandes extensões ocupadas por uma vegetação herbácea (várias gramíneas e outras espécies terófitas), entremeadas por esparsas árvores (fanerófitas) e algumas vezes formando

bosques de Arecaceae (por exemplo, de carnaúba – *Copernicia prunifera* (Miller) H.E. Moore, o buriti – *Mauritia flexuosa* L. f.) geralmente de uma só espécie (RADAMBRASIL, 1973; ARAÚJO et al., 2007);

2) nas margens dos grandes rios, em especial o São Francisco, onde os solos podem ser arenosos ou argilo-arenosos com afloramentos rochosos. A vegetação apresenta-se de forma diferenciada em fisionomia e composição florística. Quando os solos são arenosos as espécies *Jatropha mutabilis* (Pohl) Baill. (Euphorbiaceae), *Aspidosperma pyriformium* Mart. (Apocynaceae), *Trischidium molle* (Benth.) H.E. Ireland (Fabaceae), *Piptadenia moniliformis* Benth. (Mimosaceae) e *Caesalpinia microphylla* Mart. ex G. Don (Caesalpiniaceae) são observadas em ocorrer com maior frequência. Quando os solos são menos arenosos e com afloramentos rochosos as espécies predominantemente observadas são *Schinopsis brasiliensis* Engl. (Anacardiaceae), *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae), *Cnidocolus quercifolius* Pohl (Euphorbiaceae), *Pilosocereus gounellei* (F.A.C. Weber) Byles & G.D. Rowley (Cactaceae), *Cereus jamacaru* DC. (Cactaceae), *Pilosocereus* sp. (Cactaceae) (RADAMBRASIL, 1973; RODAL et al., 1999; NASCIMENTO et al., 2003 e FEITOZA, 2004);

3) nas margens dos inúmeros rios intermitentes, nos quais ocorriam caatingas arbóreas, arbustivo-arbóreas e arbustivas em função do tipo de solo predominante. Atualmente a vegetação nestas margens de rios apresenta-se descaracterizada em fisionomia e composição, decorrente dos fatores antrópicos de modificação dessas paisagens. Os estudos florísticos e fitossociológicos realizados nestes trechos de caatinga mostram que as espécies dominantes nessa situação ambiental são: *Crataeva tapia* L. (trapiá) (Capparaceae), *Erythrina velutina* Willd. (mulungu) (Fabaceae), *Inga* spp. (ingás) (Fabaceae), *Ziziphus joazeiro* Mart. (joazeiro) (Rhamnaceae), *Pithecellobium diversifolium* Benth. (carcarazeiro) (Fabaceae), *Geoffroea striata* (Willd.) Morong (marizeiro) (Fabaceae), *Triplaris pachau* Mart. (pajeú) (Polygonaceae) e *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Beth. & Hook. f. ex S. Moore (Bignoniaceae) (ARAÚJO et al., 1995; FERRAZ et al., 1998; FERRAZ et al., 2006).

Atualmente, áreas de mata ciliar da caatinga, como em vários outros tipos de ambiente, apresentam-se muito descaracterizada florística e

estruturalmente, principalmente porque nestas áreas os solos são preferidos para agricultura por serem férteis e pela própria proximidade do curso d'água que facilita a irrigação, sobretudo em áreas de caatinga que são sujeitas a uma longa estação seca (ARAÚJO e FERRAZ, 2003). É também um local muito visado para a construção de empreendimentos imobiliários, áreas de lazer e urbanização, o que a torna como alvo de empreendimentos, muitas vezes mal estudados e planejados, trazendo conseqüências graves para o meio ambiente (REZENDE, 1998; RODRIGUES e LEITÃO FILHO, 2004; GANDOLFI e RODRIGUES, 2007).

A atual descaracterização dessas áreas tem despertado o interesse dos pesquisadores e do poder público quanto à política de recuperação das matas ciliares, em especial a do Rio São Francisco. Por exemplo, atualmente existe um projeto governamental que visa desviar as águas do rio São Francisco para trechos onde o rigor da seca regional dificulta o aumento da produtividade agrícola e a fixação do homem no meio rural. Do ponto de vista socioeconômico, este tipo de ação será positiva para o desenvolvimento da região. Todavia, do ponto de vista ecológico as conseqüências deste tipo de ação não são totalmente conhecidas, mas se sabe que a mesma levará a modificação da fisionomia e da estrutura da vegetação nos trechos deste empreendimento.

2.2.1. Importância da Mata Ciliar para o meio ambiente

As matas ciliares funcionam como filtros, retendo defensivos agrícolas, poluentes e sedimentos, que seriam transportados para os cursos d'água, afetando diretamente a quantidade e, a qualidade da água e conseqüentemente a fauna aquática e a população humana. Apresenta, ainda, a função de corredor ecológico ligando fragmentos florestais e, portanto, facilitando o deslocamento da fauna e o fluxo gênico entre populações de espécies animais e vegetais (LIMA, 1989).

Elas apresentam uma vegetação ajustada às condições edáficas, onde a freqüência e a duração da saturação hídrica do solo, provocada por flutuações do lençol freático ou pela extravasão dos corpos d'água, definem características particulares, tanto no nível edáfico como microclimático. Estas

características afetam significativamente os processos abióticos como a germinação e o recrutamento de indivíduos, de tal forma, que acabam definindo a distribuição espacial das espécies, ao longo de um gradiente perpendicular ao rio, bem como a composição e estrutura da vegetação (MANTOVANI, 1989).

Florestas ciliares estão sujeitas a distúrbios causados por origens distintas e de diferentes intensidades. Quando o distúrbio é de ordem natural como queda de árvores, deslizamento de terra, raios, etc. resultando em clareiras, ocorre à abertura no dossel e a colonização da área afetada por espécies pioneiras. O ambiente que sofreu este tipo de distúrbio é dito perturbado, pois não houve perda de seus meios de regeneração natural que são o banco de sementes no solo e de plântulas, capacidade de rebrota, chuva de sementes, dentre outros. Enquanto os ecossistemas ditos degradados são aqueles que perderam seus meios de regeneração natural, sendo frutos, muitas vezes, do manejo inadequado por parte do homem (MARTINS, 2004).

Apesar de serem consideradas como áreas de preservação permanente pelo Código Florestal, lei Nº. 4.771, artigo 2 de 1965, muitas matas ciliares têm sido degradadas, por uma série de fatores: são as áreas diretamente mais afetadas na construção de hidrelétricas; nas regiões com topografia acidentada, são áreas preferenciais para a abertura de estradas, para a implantação de culturas agrícolas e de pastagens; para os pecuaristas, representam obstáculos de acesso do gado ao curso d'água e também dando lugar aos empreendimentos imobiliários (MARTINS, 2004; RODRIGUES e LEITÃO FILHO, 2004).

Diante da atual situação que se encontram as matas ciliares, torna-se necessário o desenvolvimento de estudos que propiciem a criação de estratégias para sua recuperação. Entre os estudos, destaca-se o da germinação de sementes. Seja para a introdução de mudas ou para o semeio direto no local a ser recuperado. O estudo visa fornecer informações básicas sobre a forma adequada da técnica que induz mais rapidamente a resposta germinativa da espécie, considerando suas características biológicas. Tais informações são fundamentais para auxiliar na elaboração de um modelo de recuperação de áreas, visando à manutenção da biodiversidade, diversificação do patrimônio genético dos habitats e conservação ambiental.

2.3 Estudos florísticos na caatinga

O conhecimento florístico atual da vegetação da caatinga resulta de dois grandes blocos de estudos que foram realizados neste domínio vegetacional. O primeiro, voltado a fazer inventários da flora e das características fenológicas e importância econômica das espécies existentes nos diferentes ambientes, visando ampliar o conhecimento da biodiversidade e fazer revisões taxonômicas que permitam resolver problemas de identificação e delimitar a área de ocorrência das espécies (QUEIROZ et al., 1999; NASCIMENTO et al., 1999; SAMPAIO et al., 2002; SAMPAIO e GAMARRA-ROJAS, 2002; MELO e SALES, 2005; LACERDA et al., 2005; SANTOS et al., 2006; FERRAZ et al., 2006; MOURA et al., 2007; SILVA e SALES, 2008; ABREU e SALES, 2008).

Os segundos blocos de estudos, voltados a conhecer as relações de abundâncias existentes entre as populações que ocupam determinadas áreas, sendo geralmente conhecidos como estudos fitossociológicos (TAVARES et al., 1964; 1970; ARAÚJO et al., 1995; RODAL et al., 1999; PEREIRA et al., 2002; ALCOFORADO-FILHO et al., 2003; NASCIMENTO et al., 2003; SILVA et al., 2003; ANDRADE et al., 2005; AMORIM et al., 2005; GOMES et al., 2006; FABRICANTE e ANDRADE, 2007; RODAL et al., 2008; CANTALICE et al., 2008).

As metodologias adotadas para estes estudos são diversificadas. Todavia, no geral para as pesquisas de cunho florístico e/ou taxonômico é comum serem adotadas caminhadas livres nas áreas objeto de estudo, para obtenção de material botânico reprodutivo das espécies ocorrentes. Já para os estudos fitossociológicos é comum delimitar uma área e estabelecer unidades de amostragem, sendo a parcela o método mais freqüentemente utilizado (ARAÚJO e FERRAZ, 2008).

O produto destes dois blocos de estudo tem mostrado que a flora da vegetação da caatinga é bastante diversificada, existindo heterogeneidade na ocorrência das espécies entre os diferentes habitats deste domínio vegetacional (GIULIETTI et al., 2002; ARAÚJO et al., 2007). Atualmente, é registrado ocorrer cerca de 1.102 espécies de árvores e arbustos na vegetação

da caatinga (SAMPAIO e GAMARRA-ROJAS, 2002), sendo 318 espécies endêmicas (GIULIETTI et al., 2002).

As famílias que se destacam em termo de número de espécie lenhosas são Euphorbiaceae, Caesalpiniaceae, Mimosaceae e Cactaceae (ARAÚJO et al., 1995; SAMPAIO, 1995; FERRAZ et al., 1998; FIGUEIRÊDO e RODAL, 2000; SILVA et al., 2002; LACERDA et al., 2005; ARAÚJO et al., 2007; RODAL et al., 2008).

Entre os representantes das famílias mencionadas acima, *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (catingueira), *Anadenanthera colubrina* (Benth.) Brenan. var. *cebil* (Griseb) Altaschal. (angico), *Mimosa hostilis* Mart. Benth (jurema preta), *Piptadenia stipulaceae* Benth. Ducke (jurema), *Cnidoscolus quercifolius* Pohl, *Manihot glaziovii* Müll. Arg. (maniçoba), *Jatropha mollissima* Pohl Baill. (pinhão), *Sapium glandulatum* (Vell.) Pax (burra leiteira), *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud (mororó), *Cereus jamacaru* DC. (mandacaru), *Pilosocereus gounellei* (F.A.C. Weber) Byles & G.D. Rowley (xique-xique), *Tacinga palmadora* (Britton & Rose) N.P.Taylor & Stuppy (palmadora) e *Pilosocereus pachycladus* F. Ritter (facheiro) são exemplos de espécies que apresentam boa distribuição na vegetação da caatinga, sendo indicadas por ocorrer na maioria dos trabalhos já realizados (ARAÚJO et al., 1995; FIGUEIRÊDO e RODAL, 2000; PEREIRA et al., 2002; ALCOFORADO-FILHO et al., 2003; ANDRADE et al., 2005; FABRICANTE e ANDRADE, 2007; RODAL et al., 2008).

Alguns dos estudos florísticos e fitossociológicos mostram existir espécies que apresentam preferência ou que ocorrem com maior frequência em determinadas condições de microhabitats. É o caso de *Caesalpinia microphylla* Mart. ex G. Don, *Trischidium molle* (Benth.) H.E. Ireland e *Piptadenia obliqua* (Pers.) J. F. Macb. que formam populações numerosas em caatingas arenosas do semi-árido (GOMES et al., 2006; RODAL et al., 2008); de *Ziziphus joazeiro* Mart., *Parapiptadenia zehntneri* (Harms) M. P. M. de Lima & H. C. de Lima, *Sideroxylon obtusifolium* (Humb. ex Roem. & Schult.) T.D. Penn., *Crataeva tapia* L., *Lonchocarpus sericeus* (Poir.) Kunth ex DC., *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. F. ex S. Moore, *Geoffroea spinosa* Jacq., *Schnopsis brasiliensis* Engl., *Sapindus saponaria* L., *Albizia inundata* (Mart.) Barneby & J.W. Grimes, *Hymenaea courbaril* L. e *Triplaris gardneriana* Wedd. que formam populações mais numerosas próximas a

cursos d'água (LACERDA et al., 2005; FERRAZ et al., 2006; RODAL et al., 2008) e de *Croton blanchetianus* Baill., *Mimosa hostilis* Mart. Benth. e *Aspidosperma pyrifolium* Mart. que ocorrem com freqüência em áreas antropizadas da caatinga (MARACAJÁ et al., 2003; ANDRADE et al., 2005).

Além disso, os estudos florísticos e fitossociológicos mostram que algumas das espécies ocorrentes na caatinga também têm registro de ocorrência em outras formações vegetacionais, como Brejo de altitude, Mata Atlântica e Cerrado. É o caso, por exemplo, de *Coutarea hexandra* (Jacq.) K. Schum., *Ximenia americana* L., *Schoepfia brasiliensis* A. DC., *Tabebuia serratifolia* (Vahl.) G. Nichols., *Myracrodruon urundeuva* Allemão, *Psidium albidum* Cambess., *Caesalpinia ferrea* Mart. e *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (FERRAZ et al., 1998; PEREIRA et al., 2002; MARANGON et al., 2007; LOPES et al., 2008).

Já, com relação ao componente herbáceo da caatinga a riqueza de espécies ainda é insuficientemente conhecida. Os poucos estudos existentes indicam existir pelo menos 750 espécies de ervas, sendo estimado que a riqueza de espécies herbáceas seja mais elevada que a riqueza de espécies que vem sendo indicada para o componente lenhoso (ARAÚJO et al., 2002; PESSOA et al., 2004; ARAÚJO et al., 2005; REIS et al., 2006; ARAÚJO et al., 2007; COSTA et al., 2007; FEITOZA et al., 2008; SILVA et al., 2009).

A maioria das espécies herbáceas é terófito e, por isso, só são registradas na vegetação durante o período chuvoso, apresentando uma dinâmica de crescimento e reprodução fortemente relacionada com as características da sazonalidade climática da região (ARAÚJO et al., 2002; SANTOS et al., 2007; LIMA et al., 2007; SILVA et al., 2008).

A tendência registrada é que as famílias Asteraceae, Poaceae, Convolvulaceae, Malvaceae e Rubiaceae são de extrema importância no componente herbáceo por apresentar elevada riqueza de espécies (ARAÚJO et al., 2002; REIS et al., 2006; ARAÚJO et al., 2007; COSTA et al., 2007).

Entre as espécies herbáceas de ocorrência na caatinga, *Delilia biflora* (L.) Kuntze, *Evolvulus filipes* Mart., *Phaseolus peduncularis* Kunth, *Herissantia crispa* (L.) Brizicky, *Sidastrum multiflorum* (Jacq.) Fryxell, *Panicum maximum* Jacq., *Panicum trichoides* Swart., *Talinum paniculatum* Gartner *Gomphrena*

vaga Mart. e *Heliotropium angiospermum* Murray ampla distribuição nos estudos realizados (ARAÚJO et al., 2002; SILVA et al., 2008).

Além disso, também é possível perceber que muitas espécies apresentam preferências por certas condições de microhabitats, como é o caso, por exemplo, de *Peperomia* sp., *Weissia* sp. e *Entodontopsis leucostega* (Brid.) W.R. Buck & Ireland que formam populações numerosas em microhabitat rochoso; e de *Begonia reniformis* Dryand., *Dorstenia asaroides* Hook., *Pseuderanthemum* sp., *Anthurium* sp., *Aristolochia birostris* Duch., *Hippeastrum* sp., *Mentzelia aspera* L. e *Selaginella sulcata* (Desv. ex Poir.) Spring ex Mart. que formam populações numerosas em microhabitats ciliares (ARAÚJO et al., 2005).

Muito ainda precisa ser investigado sobre o componente herbáceo da caatinga, todavia já se é conhecido que, assim como registrado para as espécies lenhosas, muitas das espécies herbáceas exibem elevada importância econômica na região, sendo utilizadas como plantas medicinais, forrageiras e apícolas (CARVALHO e MARCHINI, 1999; ALBUQUERQUE et al., 2002; SAMPAIO, 2005; MONTEIRO et al., 2006; SANTOS et al., 2006; LUCENA et al., 2008).

A pressão de uso da vegetação da caatinga é crescente (FIGUEIRÔA et al., 2005), levando a redução de áreas cobertas com vegetação nativa e gerando a necessidade de estabelecimento de programas ambientais para restauração das áreas degradadas.

Todavia, para restauração de tais áreas tanto é necessário conhecer a florística do ambiente para seleção de espécies apropriadas a cada condição de microhabitat, considerando as exigências das espécies para o sucesso de seu estabelecimento no processo sucessional, quanto é necessário conhecer os processos ecológicos que possibilitem a restauração das comunidades. Entre os processos ecológicos de vital importância para restauração, está o conhecimento sobre o processo de germinação das espécies. Assim, a seguir será apresentada uma revisão sobre este processo.

2.4. Germinação de sementes

A germinação de sementes é conceituada de diferentes maneiras. Do ponto de vista fisiológico e bioquímico, a germinação pode ser definida como uma seqüência de eventos morfogenéticos, decorrentes da retomada da atividade metabólica do embrião, resultando na transformação do mesmo em uma plântula (MAYER e POLJAKOFF-MAYBER, 1979; CARVALHO e NAKAGAWA, 1983; POPINIGIS, 1985; BORGHETTI, 2004). Do ponto de vista botânico, o surgimento da radícula é visto como o mecanismo sinalizador da ocorrência da germinação (LABOURIAU, 1983; FERREIRA e BORGHETTI, 2004). Já para outros autores, a germinação só ocorre quando o embrião apresenta radícula de 0,2 a 3 cm de comprimento (BORGES e RENA, 1993) ou quando a plântula passa a apresentar completa autonomia nutricional (BEWLEY e BLACK, 1982; LABOURIAU, 1983).

Na planta-mãe, as sementes, após atingirem a maturação, passam por um processo natural de dessecação, sendo posteriormente lançadas ao meio. Ao caírem no solo, estão prontas e poderão germinar quando encontram condições favoráveis, exceto àquelas que apresentam algum tipo de dormência (MAYER e POLJAKOFF-MAYBER, 1979).

Os padrões de germinação podem ser influenciados por diferentes fatores, os quais podem ser resumidos em dois tipos: os internos e os externos. Os fatores internos referem-se a questões hormonais, como por exemplo à presença de giberilinas, citocininas, ácido abscísico, e também a questões químicas e físicas da semente, como o teor de umidade da semente, o vigor da semente, a quantidade de dias passados da dispersão, condição fisiológica e composição química da semente (POPINIGIS, 1985; ARAÚJO et al., 2006). Já os fatores externos englobam a disponibilidade de água no ambiente, a quantidade e tipo de iluminação que chegam à semente ou ao solo, a disponibilidade de oxigênio, tipos de solos, a temperatura, os próprios envoltórios das sementes, que estabelecem um dos primeiros obstáculos a serem vencidos pelo eixo embrionário ao retomar seu desenvolvimento (POPINIGIS, 1985; PIÑA-RODRIGUES e AGUIAR, 1993).

Khurana e Singh (2001) relatam que o tamanho das sementes afeta vários aspectos da vida da planta, como a dispersão, as relações hídricas das

sementes, a emergência, o estabelecimento, a sobrevivência e o crescimento das mudas. As sementes de pequeno tamanho têm maior chance de entrar no solo e incrementar o banco de sementes, que é crucial para a regeneração das espécies no habitat que sofreu algum distúrbio. Por outro lado, sementes com maior quantidade de reservas aumentam a capacidade de persistirem no solo, prevendo exigências metabólicas durante o período de latência, até que as condições adequadas de umidade ou luz surjam. Os autores observam ainda que a produção e seleção de sementes seja afetadas por diversos fatores climáticos, como a temperatura, umidade, luz, características do solo, síndromes de dispersão, tempo de germinação, densidade de competição de plantas entre outros fatores que diferem entre os habitats.

Souza e Válio (2001) estudaram a relação entre o tamanho e a germinação de sementes de espécies tolerantes e intolerantes a sombra e a sobrevivência de mudas de quinze espécies arbóreas tropicais em diferentes estágios sucessionais. Ao compararem o tamanho das sementes verificaram que existe uma tendência de espécies tolerantes à sombra apresentarem sementes de maior tamanho, enquanto as sementes de espécies que demandam luz apresentam sementes pequenas. Os autores relatam que as sementes pequenas de *Solanum granuloso-leprosum* Dun., *Trema micrantha* (L.) Blum., *Cecropia pachystachya* Trec. e *Ficus guaranitica* Chodat. apresentaram germinação regulada pela luz, o que já era esperado pelos autores, pois sementes pequenas apresentam escassas reservas em seus cotilédones e sua germinação requer luz. Observaram ainda que estas espécies produzem mudas que são inteiramente dependentes da fotossíntese no início do desenvolvimento. Porém, a espécie de sucessão tardia *Ficus guaranitica* Chodat. apresentou sementes pequenas e teve sua germinação regulada por luz. Já as sementes de *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake apresentam dormência física que foi superada pelo tratamento de escarificação. Das cinco espécies tardias, apenas *Hymenaea courbaril* L. apresentou mecanismo de dormência imposto pela impermeabilidade a água devido ao seu rígido tegumento, confirmando que o mecanismo de dormência é mais freqüentemente achado entre espécies pioneiras.

Algumas sementes de espécies vegetais são classificadas como quiescentes. Isso ocorre quando as sementes dispersas da planta-mãe

germinam ao encontrarem as condições favoráveis, tais como água, luz, e um ambiente propício, sem a necessidade de um tratamento especial. Porém, muitas outras apresentam impedimento à germinação, sendo classificadas como dormentes, pois só conseguem germinar ao encontrarem condições ambientais especiais, as quais variam de espécie para espécie.

A dormência pode ser classificada em dois grupos: endógena e exógena; a dormência endógena, também conhecida como embrionária, é causada por algum bloqueio a germinação do embrião. Ela se divide em fisiológica, morfológica e morfofisiológica. A dormência fisiológica é causada por mecanismos inibitórios que envolvem processos metabólicos e o controle do desenvolvimento. Na dormência morfológica, as sementes são dispersas com embriões não-diferenciados (pré-embrião) ou não completamente desenvolvidos e na morfofisiológica, quando apresenta os dois tipos de dormência citados anteriormente. A dormência exógena ou extra-embriônica pode ser causada pelo tegumento, pelo endocarpo e/ou por órgãos extra-florais. No geral, os mecanismos responsáveis a este tipo de dormência estão relacionados à impermeabilidade, ao efeito mecânico e/ou à presença de substâncias inibidoras nestes tecidos; ela se divide em: física, química e mecânica. A dormência física é causada pela impermeabilidade dos tecidos da semente e/ou do fruto, restringindo total ou parcialmente a difusão de água ao embrião. A dormência química se caracteriza pela existência de substâncias produzidas tanto dentro como fora da semente que, translocada para o embrião, inibem a germinação deste; e, na dormência mecânica, as sementes apresentam o endocarpo ou o mesocarpo pétreo, cuja rigidez impede a expansão do embrião (CARDOSO, 2004).

A maioria das espécies de ocorrência no semi-árido nordestino apresenta dormência exógena em seus diásporos, sendo a dormência tegumentar a mais freqüente e considerada um mecanismo de ajuste ecofisiológico inibidor da embebição rápida durante a ocorrência de chuvas erráticas na estação seca (ARAÚJO e FERRAZ, 2003; ARAÚJO et al., 2006; LIMA et al. 2007). Entre 67 a 70% das espécies das florestas tropicais decíduas, dos cerrados e das caatingas apresentam dormência física, sendo tais percentuais elevados quando comparados às florestas tropicais úmidas e semidecíduas (18-40%) (CARDOSO, 2004; ARAÚJO et al., 2006; LEAL et al., 2008).

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, M.C.; SALES, M. F. *Oxalis* L. (Oxalidaceae) em Pernambuco. **Acta Botanica Brasilica**, Porto Alegre, v. 22, p. 395-412, 2008.

ALBUQUERQUE, U.P.; SILVA, V.A.; ANDRADE, L.H.C. Uso e conservação da diversidade de florestas secas e Úmidas de Pernambuco. In: Silva, J.M.; Tabarelli, M. (Org.). **Diagnóstico da biodiversidade do estado de Pernambuco**. Recife, SECTMA, 2002. p. 675-687.

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

AMORIM, I.L.; SAMPAIO, E.V.S.B.; ARAÚJO, E.L. Flora e estrutura da vegetação arbustivo arbórea de uma área de caatinga do Seridó, RN. 2005. **Acta Botanica Brasilica**, Porto Alegre, v. 19, p. 615-623. 2005.

ANDRADE, L.A.; et al. Análise da cobertura de duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, estado da Paraíba. **Cerne**, Lavras, v.11, p. 253-262. 2005.

ARAÚJO, E. L.; et al. Germinação e protocolo de quebra de dormência de plantas do semi-árido nordestino. In: GIULIETTI, A.M. (Ed.). **Recursos genéticos do Semi-Árido Nordeste**. Recife: IMSEAR. 2006. v. 5. p. 73-110.

ARAÚJO, E. L.; SAMPAIO, E.V.S. B.; RODAL, M. J. N. Composição florística e estrutura da vegetação em três áreas de caatinga de Pernambuco. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 5, p. 596-607, 1995.

ARAÚJO, E.L., SILVA, S.I., FERRAZ, E.M.N. Herbáceas da caatinga de Pernambuco. In: Silva, J.M.; Tabarelli, M. (Org.). **Diagnóstico da biodiversidade do estado de Pernambuco**. Recife, Editora Massangana, 2002. p. 183-206.

ARAÚJO, E.L.; ALBUQUERQUE, U.P.; CASTRO, C.C. Dynamics of Brazilian caatinga - a review concerning the plants, environment and people. **Functional Ecosystems and Communities**, United Kingdom, v.1, p. 15-29. 2007.

ARAÚJO, E.L.; FERRAZ, E.M.N. Análise da vegetação: amostragem, índices de diversidade e utilidades na etnobotânica. In: Albuquerque, U.P.; Lucena R.F.P.; Cunha, L.V.F.C. (Eds.). **Métodos e Técnicas na pesquisa etnobotânica**. Recife, Editora Comunigraf, 2008. p. 161-198.

ARAÚJO, E.L.; FERRAZ, E.M.N. Processos ecológicos mantenedores da diversidade vegetal na caatinga: estado atual do conhecimento. In: CLAUDINO SALES, V. (Org.) **Ecosystemas brasileiros: manejo e conservação**. Fortaleza, Expressão Gráfica, 2003. p. 115-128.

ARAÚJO, E.L.; SILVA, K.A.; FERRAZ, E.M.N.; SAMPAIO, E.V.S.B.; SILVA, S.I. Diversidade de herbáceas em microhabitats rochoso, plano e ciliar em uma área de caatinga, Caruaru, PE, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Porto Aegre, v.19, p. 285-294. 2005.

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Physiology and biochemistry of seed in relation to germination: viability, dormancy and environmental control**. Berlin: Springer-Verlag, 1982. 375 p.

BORGES, E.E.L.; RENA, A.B. Germinação de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (Coord.) **Sementes florestais tropicais**. Brasília, ABRATES, 1993. p.83-136.

BORGHETTI, F. Dormência embrionária. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Orgs.). **Germinação: do básico ao aplicado**. Artmed. São Paulo. 2004. p. 109-124.

CANTALICE, R.; et al. Estrutura lenhosa e hidrodinâmica do escoamento superficial em uma área de caatinga. **Revista Caatinga**. Mossoró, v.21, p. 201-211. 2008.

CARDOSO, V.J.M. Dormência: estabelecimento do processo. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Orgs.). **Germinação: do básico ao aplicado**. São Paulo: Artmed. 2004.p. 96-108.

CARVALHO, C. A. L.; MARCHINI, L.C. Plantas visitadas por *Apis mellifera* L. no vale do Rio Paraguaçu Município de Castro Alves, Bahia. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.22, p. 333-338. 1999.

CARVALHO, N.M., NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Campinas: Fundação Cargil, 1983. 429p.

CASTELLETTI, C.H.M.; et al. Quanto ainda resta da caatinga? Uma estimativa preliminar. In: LEAL, I.R.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife, Ed. Universitária da UFPE. 2003. p.719-734.

COSTA, R.; ARAÚJO, F.S.; LIMA-VERDE, L.W. Flora and life-form spectrum in an area of deciduous thorn woodland (caatinga) in northeastern, Brazil. **Journal of Arid Environments**, v.68, p. 237-247. 2007.

DRUMOND, M.A.; et al. Estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da caatinga. In: SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M. (Coord.). **Workshop avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma**

caatinga. Petrolina, 2000. p. 1-23. Disponível em <www.biodiversitas.org.br/caatinga>. Acesso em 14/03/2008 às 10:28h.

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.

FEITOZA, M.O.M. **Diversidade e caracterização fitossociológica do componente herbáceo em áreas de caatinga no Nordeste do Brasil**. 2004. 83f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

FEITOZA, M.O.M.; et al. Fitossociologia e danos foliares ocorrentes na comunidade herbácea de uma área de caatinga em Petrolina, PE. *In*: Moura, A.N.; Araújo, E.L.; Albuquerque, U.P. (eds.). **Biodiversidade, potencial econômico e processos ecofisiológicos em ecossistemas nordestinos**. Recife, Editora Comunigraf. 2008. p. 11-38.

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**, São Paulo, v.21, p. 7-15. 1998.

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, A.G; BORGHETTI, F. **Germinação: do Básico ao aplicado**. Porto Alegre: Editora ARTMED. 323p. 2004.

FIGUEIRÊDO, L.S.; RODAL, M.J.N.; MELO, A.L. Florística e fitossociologia de uma área de vegetação arbustiva caducifolia espinhosa no município de Buíque - Pernambuco. **Naturalia**, Rio Claro, v.25, p. 33-46. 2000.

FIGUERÔA, J.M.; et al. Madeireiras. In: Sampaio, E.V.S.B.; Pareyn, F.G.C.; Figueirôa, J.M.; Santos Jr., A.G. (Org.). **Espécies da Flora Nordestina de importância econômica Potencial**. 1ª ed. Editora Universitária, Recife. 2005. p. 101-133.

GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R.R. Metodologias de restauração florestal. In: **Manejo ambiental e restauração de áreas degradadas**. São Paulo, Fundação Cargill, 2007. p. 109-144.

GIULLIETTI, A.M.; et al. Espécies endêmicas da caatinga. In: Sampaio, E.V.S.B.; et al. (eds). **Vegetação e Flora da caatinga**. Recife, Associação Plantas do Nordeste. p. 2002.

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

IBGE. **Mapa da vegetação do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE. 1993.

KHURANA, E.; SINGH, J.S. Ecology of seed and seedling growth for conservation and restoration of tropical dry forest: a review. **Environmental Conservation**, United Kingdom, v. 28, p.39-52. 2001.

LABOURIAU, L.G. **A germinação das sementes**. Monografia do Instituto venezuelano de investigações científicas. Departamento de Assuntos científicos e tecnológicos da Secretaria Geral da O.E.A. Caracas. 1983.

LACERDA, A.V.; et al. Levantamento florístico do componente arbustivo-arbóreo da vegetação ciliar do rio Taperoá, PB, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Porto Alegre, v. 19, n. 3, p. 647-656. 2005.

LEAL, J.V.; et al. Épocas de colheita e tratamentos pré-germinativos para superação da dormência de sementes de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, p. 203-210. 2008.

LIMA, E.N.; et al. Fenologia e dinâmica de duas populações herbáceas da caatinga. **Revista de Geografia**, Recife, v.24, p. 124-141. 2007.

LIMA, W.P. Função Hidrológica da Mata Ciliar. In: BARBOSA, L.M. (coord.) **Simpósio sobre Mata Ciliar**. Campinas: Fundação Cargill. Anais: 25-42. 1989.

LOPES, C.G.R.; FERRAZ, E.M.N.; ARAÚJO, E.L. Physiognomic-structural characterization of dry- and humid-forest fragments (Atlantic Coastal Forest) in Pernambuco State, NE Brazil. **Plant Ecology**, United States of America, v. p. 1-18. 2008.

LUCENA, R.F.P.; NASCIMENTO, V.T.; ARAÚJO, E.L.; ALBUQUERQUE, U.P. Local uses of native plants in area of caatinga vegetation Pernambuco - NE, Brazil. **Ethnobotany Research and Applications**, Países Baixos, v.6, p. 3-13. 2008.

MANTOVANI, W. Conceituação e fatores condicionantes. In: BARBOSA, L.M. (Coord.) **Simpósio sobre Mata Ciliar**. Campinas, Fundação Cargill. Anais. 1989, p.11-19.

MARACAJÁ, P.B.; et al. Levantamento florístico e fitossociológicos do extrato arbustivo- arbóreo de dois ambientes na Vila Santa Catarina, Serra do Mel, RN. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v.3, p. 1-13. 2003.

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

MARTINS, S.V. **Recuperação de matas ciliares**. 1ª ed. Viçosa, Aprenda Fácil Editora, v. 1. 255 p. 2004.

MARTINS, S.V. **Recuperação de Matas Ciliares**. Viçosa, MG: CPT. 255p. 2007.

MAYER A. M.; POLJAKOFF-MAYBER, A. **The germination of seeds**. Pergamum Press, Oxford. 1979.

MELO, J.I.M.; SALES, M.F. Boraginaceae A. Juss. na região de Xingó: Alagoas e Sergipe. **Hoehnea**, São Paulo, v.32, p. 369-380. 2005.

MONTEIRO, J.M.; ALBUQUERQUE, U.P.; LINS NETO, E.M.F.; ARAÚJO, E.L.; AMORIM, E.L.C. Use patterns and Knowledge of medicinal species among two rural communities in Brazil's semi-arid northeastern region. **Journal of Ethnopharmacology**, London, v.105, p.173-186. 2006.

MOURA, D.C.; MELO, J.I.M.; SCHLINDWEIN, C. Visitantes Florais de Boraginaceae A. Juss. no Baixo Curso do Rio São Francisco: Alagoas e Sergipe. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.5, p. 285-287. 2007.

NASCIMENTO, C.E.S.; RODAL, M.J.N.; CAVALCANTI, A.C. Fitossociologia de um remanescente de caatinga, associado a um gradiente ambiental à margem do rio São Francisco, Petrolina, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.26, p. 271-287. 2003.

NASCIMENTO, M.P.S.C.; et al. Levantamento preliminar, identificação botânica e valor nutritivo de plantas forrageiras nativas na bacia do Parnaíba. In: Araújo, F.D.; Prendergast, H.DV. e Mayo, S.J (eds). **Anais do I Workshop Geral**. Kew, Royal Botanic Gardens, p. 22-32. 1999.

OLIVEIRA, E.B. **Florística e estrutura fitossociológica de Mata Ciliar na Bacia do Rio Goiana – PE**. 2006. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal Rural de Pernambuco.

PEREIRA, I.M.; ANDRADE, L.A.; BARBOSA, M.R.V.; SAMPAIO, E.V.S.B. Composição florística e análise fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo de um remanescente florestal no agreste paraibano. **Acta Botanica Brasilica**, Porto Alegre, v.16, p. 357-369. 2002.

PESSOA, L.M.; RODAL, M.J.N.; LINS E SILVA, A.C.B.; COSTA, K.C. Levantamento da flora herbácea em um trecho de caatinga da RPPN Maurício Dantas, Betânia/Floresta, Pernambuco. **Revista Nordestina de Biologia**, v.18, p. 27-53. 2004.

PINÃ-RODRIGUES, F.C.M.; I.B., AGUIAR. Maturação e dispersão de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PINÃ-RODRIGUES, F. C. M. E FIGLIOLIA, M.B. (Coord.). **Sementes Florestais Tropicais. Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes**. Brasília. 1993. p. 215-274.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília, AGIPLAN, 1985. 285p.

QUEIROZ, L.P. 1999. Leguminosas de caatinga, espécies com potencial forrageiro. In: Araújo, F.D.; Prendergast, H.DV. e Mayo, S.J (eds). **Anais do I Workshop Geral**. Kew, Royal Botanic Gardens. p. 63-75. 1999.

RADAMBRASIL. **Estudos fitogeográficos**. Folha SC. 23 Rio São Francisco e parte da folha SC. 24 Aracaju. Rio de Janeiro. 1973.

RÊGO, P.L. **REGENERAÇÃO NATURAL EM MATAS CILIARES NA BACIA DO RIO GOIANA – PE**. 2008. 108 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal Rural de Pernambuco.

REIS, A. C. S. **Clima da caatinga**. Annais Academia Brasileira de Ciências, v.48, n. 2, p. 325-335. 1976.

REIS, M.A.S.; ARAÚJO, E.L.; FERRAZ, E.M.N.; MOURA, A.N. Inter-annual variations in the floristic and population structure of an herbaceous community

of "caatinga" vegetation in Pernambuco, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.29, p. 497-508. 2006.

REZENDE, A.V. Importância das matas de galeria: manutenção e recuperação. In: RIBEIRO, J.F. (Org). **Cerrado: matas de galeria**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC. p. 3-6. 1998.

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

RODAL, M.J.N.; NASCIMENTO, L. M.; MELO, A L. . Florística da vegetação arbustiva caducifólia espinhosa no município de Ibimirim, Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Porto Alegre, v. 13, n. 1, p. 14-29, 1999.

RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, FAPESP. 2004. 320 p.

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.

SAMPAIO, E.V.S.B.; GAMARRAS-ROJAS, C.F.L. Uso das plantas em Pernambuco. In: J.M. Silva e M. Tabarelli (Org.) **Diagnóstico da biodiversidade do estado de Pernambuco**. Recife, SECTMA. 2002. p. 633-673

SAMPAIO, E.V.S.B.; GIULIETTI, A.M.; VIRGÍNIO, J.; GAMARRA-ROJAS, C.F.L. **Vegetação e Flora da caatinga**. Recife, Associação Plantas do Nordeste. p. 199. 2002.

SAMPAIO, E.V.S.B.; PAREYN F.G.C.; FIGUEIRÔA J.M.; SANTOS JR A.G. **Espécies da Flora Nordestina de importância econômica Potencial**. 1 Recife, Editora Universitária. 205p. 2005.

SANTOS, J.M.F.F.; ANDRADE, J.R.; LIMA, E.N.; SILVA, K.A.; ARAÚJO, E.L. 2007. Dinâmica populacional de uma espécie herbácea em uma área de floresta tropical seca no Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.5, p.855-857.

SANTOS, R.F.; KIILL, L.H.; ARAÚJO, J.L.P. Levantamento da Flora melífera de interesse apícola no município de Petrolina – PE. **Caatinga**, Mossoró, v.19, p. 221-227. 2006.

SILVA, K.A.; ARAÚJO, E.L.; FERRAZ, E.M.N. Estudo florístico do componente herbáceo e relação com solos em áreas de caatinga do embasamento cristalino e bacia sedimentar, Petrolândia - PE. **Acta Botanica Brasilica**, Porto Alegre, v. 23: prelo. 2009.

SILVA, K.A.; LIMA, E.N.; SANTOS, J.M.F.F.; ANDRADE, J.R.; SANTOS, D.M.; SAMPAIO, E.V.S.B.; ARAÚJO, E.L. 2008. Dinâmica de gramíneas em uma área de caatinga de Pernambuco - Brasil. *In*: Moura, A.N.; Araújo, E.L.; Albuquerque, U.P. (eds.). **Biodiversidade, potencial econômico e processos ecofisiológicos em ecossistemas nordestinos**. Recife, Editora Comunigraf. 2008. p. 105-129.

SILVA, M.J; SALES, M.F. Sinopse do gênero *Phyllanthus* (Phyllanthaceae). **Rodriguesia**, Rio de Janeiro, v. 59, p. 407-422, 2008.

SILVA, R.A; SANTOS, A.M.M; TABARELI, M. Riqueza e diversidade de plantas lenhosas em cinco unidades de paisagens da caatinga. *In*: Leal, I; Tabarelli, M; Silva J.M.C. (eds). **Ecologia e Conservação da caatinga**. Recife, Editora Universitária. p. 335-365. 2003.

SILVA, S.I.; ARAÚJO, E.L.; FERRAZ, E.M.N. Uma visão de Euphorbiaceae em Pernambuco. In: Silva, J.M., Tabarelli, M. (Eds.), **Diagnóstico da biodiversidade do estado de Pernambuco**. Recife, Editora Massangana. p. 343-356. 2002.

SOUZA, R.P.; VÁLIO, I.F.M. Seed size, seed germination, and seedling of Brazilian tropical tree species differing in successional status. **Biotropica**, Zurique, v. 33, p. 447-457. 2001.

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.

TAVARES, S. Recursos florestais da região semi-árida do nordeste do Brasil. SUDENE. **Boletim de recursos Naturais** v.2, p. 5-8. 1964.

TAVARES, S.; LIMA, J.L.S.; CARVALHO, G.H. Inventário florestal de Pernambuco. Estudo preliminar das matas remanescentes dos municípios de Ouricuri, Bodocó, Santa Maria da Boa Vista e Petrolina. SUDENE. **Boletim de recursos Naturais** v.8, p. 49-194. 1970.

Manuscrito a ser submetido à Restoration Ecology

Florística e germinação de sementes de espécies lenhosas ocorrentes em áreas ciliares da vegetação da caatinga¹

Giseli Maria de Araujo²; Elba Maria Nogueira Ferraz³; Elcida de Lima Araújo⁴

Resumo – A crescente perda de cobertura vegetal originou discussões na comunidade científica e entidades governamentais sobre a necessidade do desenvolvimento de estudos para a restauração das áreas degradadas. Dentre os obstáculos existentes, a falta de conhecimento sobre as espécies apropriadas para restauração e os processos que permitam a propagação das mesmas, são os principais. Então, objetivou-se neste estudo realizar um levantamento florístico em áreas ciliares da vegetação da caatinga e realizar um estudo de germinação de quatro espécies de ocorrência nesta vegetação ciliar: *Albizia inundata* (Mart.) Barneby & J.W. Grimes, *Piptadenia moniliformis* Benth., *Triplaris pachau* Mart. e *Trischidium molle* (Benth) H.E. Ireland. O estudo florístico foi realizado nos municípios de Glória na Bahia e Petrolândia em Pernambuco, utilizando a metodologia de caminhadas aleatórias. As sementes foram coletadas diretamente na planta-mãe, beneficiadas, triadas e submetidas aos tratamentos controle, escarificação mecânica, fotoperíodo de 12 horas á 30°C e ausência de luz. Foram registradas 33 famílias botânicas e 59 espécies, existindo elevada similaridade florística entre as áreas analisadas. As famílias que apresentaram maior riqueza de espécies em ambas as áreas foram Cactaceae (6 espécies), Euphorbiaceae (6 espécies) e Convolvulaceae (5 espécies). *Albizia inundata* exibe mecanismos de dormência superada pelo tratamento fotoperíodo de 12 horas. As sementes de *Trischidium molle* têm seu percentual de germinação aumentado se submetidas à escarificação mecânica. *Triplaris pachau* e *Piptadenia moniliformis* apresentam similares percentuais de germinação no tratamento controle e escarificação, indicando não existir necessidade de aplicação de tratamento de quebra de dormência para a produção de mudas das espécies.

Palavra-chave – mata ciliar, rio São Francisco, nordeste

¹ Parte da dissertação de mestrado da primeira autora. Financiamento: CAPES/PPGB/UFRPE;

² Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Botânica, UFRPE (giselibioaraujo@gmail.com);

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco. Av. Prof Luiz Freire, 500. Cidade Universitária, Recife-PE. CEP: 50740-540 (elbanogueira@superig.com.br);

⁴ Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Biologia. Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n. Dois Irmãos, Recife-PE. CEP: 52171-900 (elcida@db.ufrpe.br)

**Floristics and seed germination of woody species occurring in areas
of riparian forest of the caatinga**

Giseli Maria de Araujo¹; Elba Maria Nogueira Ferraz²; Elcida de Lima Araújo³

Abstract - The increasing loss of the vegetation produced several discussions in the scientific community and non governmental entities about the need for the development of studies for the restoration of degraded areas. Among the obstacles, the lack of knowledge about the suitable species for the restoration and the processes that allow their propagation, are the main. So, the aim of this work was realize a floristic survey of two areas of riparian vegetation in the caatinga and to study the germination of four species that occur in that vegetation: *Albizia inundata* (Mart.) Barneby & J.W. Grimes, *Piptadenia moniliformis* Benth., *Triplaris pachau* Mart. and *Trischidium molle* (Benth) H.E. Ireland. The floristic study was carried out in the municipality of Glória in Bahia, and Petrolândia in Pernambuco using the random walking methodology. The seeds were collected directly from the adult plant, manipulated and processed and submitted to the control, mechanical scarification, 12 hours photoperiod and light absence treatments. 33 families and 59 species were registered, existing high floristic similarity between the analyzed areas. The families with higher floristic richness for both areas were Cactaceae (6 species), Euphorbiaceae (6 species) and Convolvulaceae (5 species). *Albizia inundata* shows the break of dormancy mechanism after the 12 hours photoperiod treatment. The seeds of *Trischidium molle* have their percentage of germination enhanced when submitted to the mechanical scarification. The seeds of *Triplaris pachau* and *Piptadenia moniliformis* showed similar percentage of germination with the control and scarification treatments, indicating that there is no need for the application of the treatment of dormancy break for the seedling production.

Key-words: riparian forest, São Francisco River, Northeast.

Introdução

Dentre os diversos domínios vegetacionais brasileiros, a caatinga ocupa grande extensão da região nordeste, correspondendo a 800.000Km² do território nacional. Os estudos florísticos e fitossociológicos realizados (Pereira 1989; Araújo et al. 1995; Ferraz et al. 1998; Nascimento et al. 1999; Figueirêdo & Rodal 2000; Silva et al. 2001; Araújo et al. 2002; Nascimento et al. 2003; Alcoforado-Filho 2003; Silva et al. 2003; Amorim et al. 2005; Reis et al. 2006; Araújo et al. 2007; Rodal et al. 2008) mostram que a mesma apresenta elevada diversidade de espécies, sendo muitas endêmicas (Giulietti et al. 2002).

Apesar do quantitativo de estudos realizados, muitas áreas dos diversificados tipos fisionômicos da caatinga são ainda insuficientemente conhecidas (Tabarelli & Silva 2003). Entre estes tipos, destacam-se as áreas de mata ciliar, que correspondem à faixa de vegetação localizada nas margens dos rios, córregos, lagos, represas, reservatórios e nascentes. Apesar de ser considerada pelo Código Florestal Brasileiro como Área de Preservação Permanente, a mata ciliar tem perdido sua cobertura vegetal devido à ação antrópica, cedendo lugar a pecuária extensiva, a agricultura e a urbanização, acarretando na perda de sua biodiversidade faunística/florística e descaracterização fisionômica e florística.

A crescente perda de cobertura vegetal tem sido tema de discussão pela comunidade científica e entidades governamentais, sendo consenso à necessidade do desenvolvimento de estudos voltados a orientar formas para a restauração de tais áreas (Tabarelli & Silva 2003; Vieira & Scariot 2006). Muitos problemas biológicos/ecológicos são indicados como pauta de estudos, entre eles destacam-se a falta de conhecimento sobre as espécies apropriadas para restauração do ambiente ciliar e processos que permitam a propagação das mesmas. Entre os processos que permitem a renovação das populações destaca-se a germinação de sementes, que é de importância

fundamental para a manutenção da diversidade e estabilidade natural dos ecossistemas (Vieira & Scariot 2006).

A germinação é um processo ecofisiológico que consiste no desenvolvimento das estruturas essenciais do embrião, dando origem a uma plântula (Eira & Martins Neto 1998; Castro & Hilhorst 2004); todavia, como a caatinga é um ambiente sazonal, sujeito a uma estação desfavorável (estação seca), de tempo de duração variável (6 a 9 meses), muitas das espécies lançam suas sementes no solo, dotadas de mecanismos inibidores da germinação, conhecidos como mecanismos de dormência (Araújo & Ferraz 2003; Araújo et al. 2006; Lima et al. 2007; Leal et al. 2008). Estes mecanismos, por um lado trazem vantagem à espécie, minimizando os riscos de germinação em estações desfavoráveis. Todavia, por outro lado, se constituem em um problema para a ecologia da restauração, uma vez que dificultam ações visando à produção de mudas das mesmas.

Em vista do exposto, este estudo visa fazer um levantamento florístico em duas áreas ciliares da vegetação da caatinga, apresentar o indicativo do período de ocorrência das fenofases reprodutivas e vegetativas de cada espécie e recomendar espécies apropriadas para restauração de áreas ciliares da caatinga. Além, disso objetiva-se caracterizar morfometricamente as sementes de *Piptadenia moniliformis* Benth., *Trischidium molle* (Benth.) H.E. Ireland, *Albizia inundata* (Mart.) Barneby & J.W. Grimes e *Triplaris pachau* Mart. e descrever o processo de germinação das mesmas, indicando os procedimentos necessários para superação de dormência, quando presente.

Material e métodos

Florística e fenofases

O estudo florístico foi realizado em duas áreas de caatinga ciliar ocorrentes nas margens do Rio São Francisco, nos trechos que cortam os municípios de Glória, no estado da Bahia (coordenadas 0253155/9006452 UTM - Córrego Alegre) e Petrolândia (coordenadas 0559297/9005180 UTM-Córrego Alegre), no estado de Pernambuco, ambos no entorno do reservatório de Itaparica.

Para o levantamento florístico, em cada área, foram feitas caminhadas aleatórias nos trechos selecionados, conforme recomendado por Araújo & Ferraz (2008), visando à coleta de material botânico reprodutivo das espécies ocorrentes.

Devido ao caráter sazonal da caatinga, foram feitas visitas às áreas selecionadas durante um ano (2007-2008), para coleta de material fértil das espécies que não se apresentaram em fase de reprodução em visitas anteriores e registro das fenofases vegetativa e reprodutiva de cada espécie. Em cada viagem era anotado, em uma tabela de campo, o estado fenológico dos indivíduos de cada espécie para identificação da fenofase ocorrente em cada estação climática.

O material botânico coletado foi seco e processado, seguindo técnicas usuais para herborização (Mori et al. 2001). As identificações foram feitas por comparação com exsicatas depositadas no Herbário Professor Vasconcelos Sobrinho – PEUFR e com auxílio de bibliografias especializadas, utilizando o sistema de classificação de Cronquist (1988). A autoria das espécies foi confirmada segundo as abreviaturas descritas no Brumitt & Powell (1992). A similaridade florística entre as áreas analisadas foi calculada, adotando-se o índice de Similaridade florística de Sørensen (Araújo e Ferraz 2008).

Protocolos de Germinação de sementes

Seleção das espécies e coleta das sementes

Foram selecionadas quatro espécies de áreas ciliares da caatinga para o estudo de germinação. A escolha das espécies obedeceu aos seguintes critérios:

- 1) Duas espécies que apresentasse populações com elevado número de indivíduos na área do estudo florístico (Glória e Petrolândia), e;
- 2) Duas espécies que a literatura indicasse como típicas de áreas ciliares da caatinga, mas que não houvessem sido registradas nas áreas do estudo florístico.

Estes critérios levaram a seleção das espécies *Trischidium molle* (Benth.) H.E. Ireland (Fabaceae), *Piptadenia moniliformis* Benth. (Mimosaceae), como espécies que ocorreram dentro das áreas do estudo florístico, e *Albizia inundata* (Mart.) Barneby & J.W. Grimes (Mimosaceae) e *Triplaris pachau* Mart. (Polygonaceae) como espécies que foram citadas na literatura como típicas de áreas ciliares (Lacerda et al. 2005; Ferraz et al. 2006), porém não ocorreram dentro das áreas do estudo florístico.

As sementes das espécies *Trischidium molle* e *Piptadenia moniliformis* foram coletadas em área de caatinga arenosa e ciliar, próxima ao Rio São Francisco, nos municípios de Glória (coordenadas 0253155/9006452 UTM), estado da Bahia e Petrolândia (0559297/9005180 UTM), Pernambuco. As sementes de *Albizia inundata* e *Triplaris pachau* foram coletadas às margens do Riacho Boa Vista (coordenadas 0593623/9070594 UTM), afluente do Riacho do Navio no município de Floresta, estado de Pernambuco.

Bocoa mollis (Benth) R.S. Cowan (Fabaceae), que sofreu uma alteração em sua circunscrição botânica e atualmente é denominada de *Trischidium molle* (Benth.) H.E. Ireland (Ireland 2007), apresenta distribuição geográfica restrita a solos arenosos, principalmente na caatinga, em altitudes de 200 a 500m, podendo ainda ocorrer na

planície costeira e no cerrado (Queiroz 2007; Meiado 2008). É um arbusto com no máximo 3m de altura e que apresenta caducifolia na estação seca. Na área de coleta das sementes, geralmente, formava populações abundantes, distribuídas em moitas e associadas a outras espécies da área. As sementes para o presente estudo foram coletadas em setembro de 2007.

Piptadenia moniliformis Benth. (Mimosaceae), conhecida vulgarmente como quipembe, apresenta distribuição em áreas de caatinga do nordeste, ocorrendo preferencialmente em terrenos de várzeas aluviais férteis. É uma árvore com altura variando de 5 a 8m, que na área de coleta das sementes apresentava distribuição irregular dos indivíduos e caducifolia na estação seca (Lorenzi 2002). A coleta de sementes para o estudo foi feita em setembro de 2007.

Albizia inundata (Mart.) Barneby & J.W. Grimes (Mimosaceae), popularmente conhecida na região de Pernambuco como timburuna, apresenta distribuição exclusiva em matas ciliares e várzeas inundáveis, ocorrendo na região Amazônica, Pantanal Matogrossense e na região nordeste (vale do São Francisco). É uma árvore com altura variando de 8 a 10m que forma copa ampla, arredondada e perenifolia. Localmente é utilizada na arborização de alguns centros urbanos, e também indicada como planta forrageira e recomendada para composição de reflorestamentos destinados a recuperação da vegetação de áreas ciliares (Lorenzi 2002; Silva et al. 2007). Na região de coleta das sementes todos os indivíduos foram registrados dispersos ao longo das margens ciliares da caatinga arenosa do riacho Boa Vista, município de Floresta, Pernambuco. A coleta foi feita em novembro de 2007.

Triplaris pachau Mart. (Polygonaceae), conhecida na região nordeste como pajezeiro, apresenta distribuição registrada para a caatinga arbórea do vale do São Francisco e Pantanal Matogrossense, ocorrendo em terrenos úmidos e pantanosos. É uma árvore com altura variando de 14 a 18m que forma copa ampla e perenifolia.

Localmente, é utilizada como planta medicinal e é recomendada para reflorestamentos de áreas ciliares por ser uma planta pioneira, de crescimento rápido e de potencial ornamental (Lorenzi 2002). Na região de coleta das sementes todos os indivíduos encontravam-se distribuídos nas proximidades das margens ciliares da caatinga arenosa do riacho Boa Vista, município de Floresta, Pernambuco. A coleta foi feita em novembro de 2007.

Em cada localidade foram selecionadas 10 plantas-matrizes adultas e sadias para coleta de sementes. Na tentativa de aumentar a variabilidade genética das amostras, preferencialmente foram selecionados indivíduos distantes um dos outros. As coletas das sementes foram realizadas de forma manual, retirando-as dos frutos diretamente na planta-matriz. Posteriormente as sementes foram armazenadas em saco de papel, identificadas e transferidas para o laboratório.

Beneficiamento e morfometria

Depois de colhidas as sementes foram triadas para limpeza e separação das sementes mal-formadas e ou predadas. As sementes de cada lote que não aparentavam predação e/ou má formação foram caracterizadas morfometricamente (cor, peso, comprimento e largura), acondicionadas em sacos de papel e armazenadas em condições ambiente até o momento do início dos testes de germinação. Os dados de peso e tamanho das sementes foram obtidos com auxílio de balança de precisão e paquímetro digital, visando verificar posteriormente a relação entre tamanho e resposta germinativa das sementes.

Tratamentos de germinação

Os testes de germinação adotados foram os mais usuais em estudos de germinação de plantas da caatinga (Araújo et al. 2006; Lima et al. 2007; Nunes et al.

2008): 1. controle - as sementes foram colocadas para germinar a luz e temperatura ambiente (entre 25°C e 28°C), sem nenhum tratamento diferenciado; 2. escuro contínuo - as sementes foram colocadas para germinar em placas de Petri, envoltas por saco de polietileno preto e mantidas à temperatura ambiente; 3. escarificação manual - as sementes foram lixadas com lixa de madeira número 100 antes de ser colocadas para germinar nas placas de Petri; 4. fotoperíodo de doze horas no claro e doze horas no escuro à 30°C de temperatura constante - as sementes foram colocadas em placas de Petri e levadas à estufa incubadora com fotoperíodo e temperatura controlada.

Para cada tratamento de germinação foi utilizado um total de 100 sementes, distribuídas em 4 repetições de 25 sementes cada. Para montagem dos experimentos, as placas de Petri foram esterilizadas previamente. Posteriormente, as placas foram forradas com duas folhas de papel de filtro esterilizadas e umedecidas com água destilada. Depois da montagem dos testes de germinação, as placas foram monitoradas diariamente e umedecidas com água destilada, sempre que necessário. Durante o monitoramento foi registrado o número de sementes germinadas por placa e por dia. O critério de germinação adotado foi o de emergência da radícula (Borghetti & Ferreira 2004; Araújo *et al.* 2006).

Análise de dados

Foram calculados os dados médios dos tamanhos (peso, comprimento e largura) das sementes, com seus respectivos desvios padrões, o percentual de germinação das sementes e os índices de velocidade da germinação (IVG) de acordo com Maguirre (1962), utilizando a seguinte fórmula: $IVG = G1/N1 + G2/N2 + \dots + Gn/Nn$, onde Gn = número de sementes com protusão de raiz; Nn = número de dias da semeadura até as contagens por tratamento adotado (Borghetti & Ferreira, 2004). Diferenças no percentual de germinação e IVG entre os tratamentos foram testadas pela análise da

variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (Zar 1996).

Resultados

Florística

A riqueza de espécies nas margens direita e esquerda do reservatório de Itaparica esteve representada por 33 famílias e 59 espécies lenhosas e herbáceas (Tabela 1). No trecho do reservatório próximo ao município de Glória ocorreram 41 espécies e 21 famílias. No trecho do reservatório próximo ao município de Petrolândia ocorreram 43 espécies e 20 famílias. A similaridade florística entre as duas áreas analisadas foi de 74%, indicando que as áreas eram bastante semelhantes.

No componente herbáceo ocorreram 17 espécies, distribuídas em oito famílias. Convolvulaceae, com cinco espécies, Bromeliaceae, com quatro espécies e Malvaceae, com três espécies, foram as famílias de maior riqueza naquele componente. No componente arbustivo o número de espécies foi semelhante ao herbáceo (17 espécies) e as famílias Cactaceae, Euphorbiaceae, Caesalpiniaceae e Capparaceae foram as de maior riqueza (Tabela 1).

Nas duas áreas, floração e frutificação das espécies ocorrem tanto na estação chuvosa quanto na estação seca, mas a maioria tende a florescer e frutificar na estação chuvosa e tornar-se caducifólia na estação seca. Entre as espécies que floresceram/frutificaram na estação seca, servindo de recurso alimentar para a fauna silvestre, destacaram-se: *Spondias tuberosa* Arruda, *Tabebuia impetiginosa* (Mart. ex DC) Standley, *Encholirium spectabile* Mart. ex Schult. f., *Cereus jamacaru* DC., *Tacinga inamoena* (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy, *Ipomoea subincana* (Choisy) Meisn e *Jatropha mutabilis* (Pohl) Baill.. Apenas *Neoglaziovia variegata* (Arruda) Mez., *Maytenus rigida* Mart., *Cnidoscollus quercifolius* Pohl, *Cleome spinosa* Jacq,

Capparis flexuosa (L.) L., *Sideroxylon obtusifolium* (Humb. ex Roem & Schult) T.D. Penn, *Melochia tomentosa* L. e *Lippia* sp. não se reproduziram durante o período de visita as áreas.

Germinação de sementes

As sementes das quatro espécies estudadas apresentaram variação na forma, cor e tamanho (Tabela 2, Pranchas 1 e 2). O comprimento das sementes das quatro espécies analisadas foram bastante semelhantes e variaram de 0,5 a 0,8cm. A largura foi relativamente variada para as espécies *Triplaris pachau* (0,4 a 0,7cm) e *Albizia inundata* (0,3 a 0,8cm) e semelhantes para *Trischidium molle* e *Piptadenia moniliformis* (0,3 a 0,6cm). Entre as espécies estudadas apresentou *T. molle* sementes mais pesadas, com a coloração variando do vermelho escuro ao marrom, seguida por *T. pachau*, com sementes de coloração marrom (Tabela 2, Pranchas 1 e 2).

T. molle e *A. inundata* apresentaram mecanismo de dormência em suas sementes. Em *A. inundata*, a dormência pode ser superada tanto pelo tratamento de escarificação quanto pelo tratamento de fotoperíodo controlado, e em *T. molle* a dormência foi superada pelo tratamento de escarificação mecânica. As demais espécies apresentaram elevados percentuais de germinação no tratamento controle, indicando tratar-se de sementes quiescentes. Todavia, quando submetidas ao tratamento de escarificação ou de fotoperíodo controlado *P. moniliformis* e *T. pachau* apresentaram percentual de germinação similar ao registrado no tratamento controle, porém a germinação de sementes escarificadas ocorre em menor tempo (Tabela 3, Figura 1).

A germinação das sementes escarificadas de *P. moniliformis* iniciou-se no primeiro dia após a montagem do experimento, estendendo-se até o sexto dia, tanto no tratamento controle quanto no de escarificação. Em *T. pachau* a germinação teve início no segundo ou terceiro dia, estendendo-se até o 14º dia, nos tratamentos de escarificação

mecânica e controle, respectivamente (Figura 1). Em *A. inundata* a germinação no tratamento fotoperíodo controlado teve início no segundo dia e estendeu-se até o 13º dia. E em *T. molle* a germinação nos tratamentos escarificação e controle tiveram início no 2º e 3º dia e estendeu-se até o 13º e 18º dia, respectivamente (Figura 1).

O índice de velocidade de germinação em *A. inundata*, *T. molle*, *P. moniliformis* e *T. pachau* nos tratamentos que permitiram maiores percentuais de germinação foi 14,24; 12,98; 37,70; 10,75, respectivamente, indicando que entre as espécies *P. moniliformis* tem a reposta germinativa mais rápida em relação às demais (Tabela 3).

Discussão

Apesar da importância da vegetação ciliar para a proteção das terras ribeirinhas e dos mananciais, abastecimento do lençol freático, auxílio à conservação da vida aquática e o estabelecimento de corredores de fluxo gênico animal e vegetal (Lacerda et al. 2005), a flora lenhosa ciliar da vegetação da caatinga tem sido pouco estudada (Nascimento et al. 2003; Lacerda et al. 2005; Ferraz et al. 2006), inexistindo um check list específico sobre a flora particular destes ambientes.

A maioria das espécies registrada nas áreas ciliares deste estudo também apresenta ocorrência em área de caatinga não ciliar (Araújo et al. 1995; Ferraz et al. 1998; Rodal et al. 1999; Figueirêdo et al. 2000; Andrade et al. 2005; Amorim et al. 2005; Gomes et al. 2006; Rodal et al. 2008), mostrando existir similaridade florística entre áreas ciliares e não ciliares da caatinga.

Das espécies registradas, *Croton blanchetianus* Baill., *Jatropha ribifolia* (Pohl) Baill., *Caesalpinia microphylla* Mart. ex G. Don, *Aspidosperma pyriformis* Mart., *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B. Gillett, *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan, *Caesalpinia pyramidalis* Tul., *Ziziphus joazeiro* Mart., *Sideroxylon obtusifolium* (Humb. ex Roemer & Schuher) T. D. Penn. e *Spondias tuberosa* Arruda

são registradas na literatura como de ocorrência em outras áreas ciliares da caatinga (Nascimento et al. 2003; Lacerda et al. 2005; Ferraz et al. 2006).

A. inundata e *T. pachau* são espécies de áreas ciliares de caatinga citadas com baixa frequência na literatura (Ferraz et al. 2006), tendo em vista a intensa retirada da vegetação nativa para o estabelecimento de atividades humanas (agricultura e pecuária) que levam a descaracterização destes ambientes e perda de biodiversidade. Já *T. molle* e *P. moniliformis* são indicadas com pouca frequência nos levantamentos florísticos da caatinga e geralmente ocorrem em áreas de solos arenosos (Gomes et al. 2006).

A. inundata, *T. pachau*, *T. molle* e *P. moniliformis* se reproduzem no meio da estação chuvosa, dispersando propágulos até a estação seca. Tal característica é comum ocorrer em muitas espécies lenhosas da caatinga (Machado et al. 1997; Barbosa & Barbosa 2003). Logo, a transição entre estação chuvosa e estação seca é a época indicada para coleta de propágulos, visando ações de produção de mudas para reflorestamento de áreas degradadas.

A germinação de sementes é um processo fundamental para que ocorra a regeneração natural nos habitats e muitos fatores, como luz, tamanho de sementes, predação etc. podem interferir neste processo (Fenner 1985; Cardoso 2004, Marcos Filho 2005).

Em florestas tropicais semi-decíduais existe uma tendência de ocorrer relação entre tamanho de sementes e necessidade de luz para germinação, pois algumas espécies, com sementes de pequenos tamanhos, apresentam necessidade de luz para germinar. Tal necessidade é explicada pelo fato da planta necessitar tornar-se fotossintetizante rapidamente para obter sucesso em seu estabelecimento, já que a quantidade de reservas, nas sementes de menores tamanho, é pequena (Khurana & Singh 2001; Souza & Válio 2001). Todavia, tal relação não foi constatada neste estudo para as espécies de ocorrência nas matas ciliares da caatinga, pois não houve diferença

expressiva no tamanho das sementes (Tabela 2) e apenas *A. inundata*, espécie que também ocorre em outras formações vegetacionais do Brasil (Lorenzi, 2002; Damasceno-Júnior et al. 2004) apresentou resposta significativa de germinação quando submetidas à luz contínua (Tabela 3).

Em florestas tropicais secas do mundo, a dormência tegumentar é um mecanismo frequentemente apresentado pelas espécies para evitar germinação na seca, após chuvas eventuais que ocorram neste período, contribuindo para o sucesso do estabelecimento da plântula. Geralmente, espécies que exibem dormência tegumentar apresentam tegumento duro, dificultando a entrada da água. Devido a isto, este mecanismo é considerado de grande importância nos processos de regeneração de áreas nativas e de restauração de áreas degradadas, que tiveram sua cobertura vegetal removida (Khurana e Singh 2001; Cardoso 2004; Araújo et al. 2006).

Todavia, apesar de *T. pachau*, *T. molle* e *P. moniliformis* apresentarem tegumento duro, característica muito frequente nas sementes das espécies da caatinga (Araújo et al. 2006), apenas *T. molle* apresentou dormência tegumentar, tendo em vista que os percentuais de germinação nos tratamentos controle e escarificação mecânica de *T. pachau* e *P. moniliformis* foram semelhantes (Tabela 3).

Na literatura há registros que *P. moniliformis*, espécie forrageira e explorada para lenha (Leal et al. 2003), apresenta mecanismo de dormência que pode ser superado com choque térmico (Araújo et al. 2006), mas este fato não foi confirmado neste estudo, já que esta espécie apresentou percentual de germinação de 90% sem nenhum tratamento prévio de quebra de dormência, indicando tratar-se de uma espécie quiescente.

Se *T. pachau* e *P. moniliformis* são espécies que não apresentam dormência, o que justificaria o fato das mesmas apresentarem tegumento duro? Apesar da relação existente entre dureza do tegumento e a dormência tegumentar em ambientes semi-áridos ou com estação seca bem definida, Araújo e Ferraz (2003) também discutem que

a dureza do tegumento, além de evitar que plântulas germinem e morram na estação seca (Khurana e Singh 2001; Araújo et al. 2006), também protege o embrião da semente de ataques de predadores presentes no banco do solo. Talvez, esta seja uma possível explicação para a dureza do tegumento das sementes das espécies *T. pachau* e *P. moniliformis*, que são dispersas do meio para o final da estação chuvosa, precisando sobreviver no banco do solo durante toda a estação seca.

Por fim, este estudo conclui que as quatro espécies devem ser incorporadas em listas florísticas, visando o reflorestamento de áreas ciliares da caatinga, com especial atenção para *A. inundata* e *T. pachau* por atualmente terem baixo registro de ocorrência nas áreas ciliares da caatinga, o que favorecerá a recuperação da biodiversidade destes ambientes. Além disso, no protocolo de germinação destas espécies, a luz e a escarificação mecânica devem ser tratamentos adotados na produção de mudas de *A. inundata* e *T. molle*, respectivamente. Já para *T. pachau* e *P. moniliformis* a produção de mudas pode ser feita sem nenhum tratamento prévio de quebra de dormência.

Agradecimentos

Os autores agradecem a CAPES pela concessão da bolsa e ao CNPq pelo apoio financeiro (471805/2007-6 e 303544/2007-4); ao Projeto de monitoramento da avifauna do reservatório de Itaparica; aos proprietários da fazenda Boa Vista, José Inocêncio Ferraz e familiares, pelo apoio logístico para a coleta das sementes e à Universidade Federal Rural de Pernambuco por disponibilizar a estrutura de laboratório necessária a realização do estudo.

Referências

- Alcoforado-filho, F.G., E.V.S.B. Sampaio, e M.J.N. Rodal. 2003. Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifólia espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco. *Acta Botanica Brasilica* **17**:287-303.
- Amorim, I.L., E.V.S.B. Sampaio, e E.L. Araújo. 2005. Flora e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea de uma área de caatinga do Seridó, RN, Brasil *Acta Botanica Brasilica* **19**:615-623.
- Andrade, L.A., I.M.L. Pereira, e M.R.V. Barbosa. 2005. Análise da cobertura de duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no Município de São João do cariri, Estado da Paraíba. *Cerne* **11**: 253-262.
- Araújo, E. L., e E.M.N. Ferraz. 2008. Análise da vegetação: amostragem, índices de diversidade e utilidades na etnobotânica. Pages 161-198 in U.P. Albuquerque, R. F.P. Lucena e L.V.F.C. Cunha, editors. *Métodos e Técnicas na pesquisa etnobotânica*. Editora Comunigraf, Recife, Brasil.
- Araújo, E.L., e E.M.N. Ferraz. 2003. Processos ecológicos mantenedores da diversidade vegetal na caatinga: estado atual do conhecimento. Pages 115-128 in V. Claudino-Sales, editor. *Ecosistemas brasileiros: manejo e conservação*. Expressão Gráfica, Fortaleza, Brasil.
- Araújo, E.L., E.V.S.B. Sampaio, e M.J.N. Rodal. 1995. Composição florística e estrutura da vegetação em três áreas de caatinga de Pernambuco. *Revista Brasileira de Biologia* **5**:596-607.
- Araújo, E.L., S.I. Silva, e E.M.N. Ferraz. 2002. Herbáceas da caatinga de Pernambuco. Pages 183-206 In J.M. Silva e M. Tabarelli, editors. *Diagnóstico da Biodiversidade do Estado de Pernambuco*. Editora Massagana, Recife, Brasil.

- Araújo, E.L., U.P. Albuquerque, e C.C. Castro. 2007. Dynamics of Brazilian caatinga - a review concerning the plants, environment and people. *Functional Ecosystems and Communities* **1**:15-29.
- Araújo, E.L., V.T. Barretto, F.V.A. Leite, V.C. Lima, e N.N. Canuto. 2006. Germinação e protocolos de quebra de dormência de plantas do semi-árido. Pages 73-110 in A.M. Giuliatti, editor. *Recursos Genéticos do semi-árido*, vol. 5. Instituto do Milênio do Semi-árido, Recife, Brasil.
- Barbosa, D.C.A., M.C. Barbosa, e L.C.M Lima. 2003. Fenologia de espécies lenhosas da caatinga. Pages 657-693. in I.F. Leal, M. Tabarelli e J.M.C. Silva, editors. *Ecologia e conservação da caatinga*. Editora Universitária da UFPE, Recife, Brasil.
- Brumitt, R.K., e C.E. Powell. 1992. *Authors of plant names*. Royal Botanic Gardens, Kew, London.
- Cardoso, V.J.M. 2004. Dormência: estabelecimento do processo. Pages 96-108 in A. G. Ferreira e F. Borghetti, editors. *Germinação: do básico ao aplicado*. Artmed, São Paulo, Brasil.
- Castro, R.D., e H.W.M. Hilhorst. 2004. Embebição e reativação do metabolismo. Pages 149-162 in A.G. Ferreira e F. Borghetti, editors. *Germinação: do básico ao aplicado*. Artmed, Porto Alegre, Brasil.
- Cronquist, A. 1988. *The Evolution and Classification of Flowering Plants*. New York: The New York Botanical Garden.
- Damasceno-Junior, G.A., J. Semir, F.A.M. Santos, e H. F. Leitão-Filho. 2004. Structure, distribution of species and inundation in a riparian forest of Rio Paraguai, Pantanal, Brazil. *Flora* **200**:119-135
- Eira, M.T.S., e D.A. Martins Netto. 1998. Germinação e conservação de sementes de espécies lenhosas. Pages 97-117 in J.F. Ribeiro, editor. *Cerrado: matas de galeria*. EMBRAPA- CPAC, Planaltina, Brasil.

- Fenner, M. 1985. *Seed Ecology* Chapman and Hall. New York.
- Ferreira, A.G; Borghetti, F. **Germinação: do Básico ao aplicado**. Porto Alegre: Editora ARTMED. 323p. 2004.
- Ferraz, E.M.N., M.J.N. Rodal, E.V.S.B. Sampaio, e R.C.A. Pereira. 1998. Composição florística em trechos de vegetação de caatinga e brejo de altitude na região do Vale do Pajeú Pernambuco. *Revista Brasileira de Botânica* **21**:7-15.
- Ferraz, J. S. F., U. P. Albuquerque, e I. M. J. Meunier. 2006. Valor de uso e estrutura da vegetação lenhosa às margens do Riacho do Navio, Floresta, Pernambuco. *Acta Botanica Brasilica* **20**:1-10. 2006.
- Figueirêdo, L.S., e M.J.N. Rodal. 2000. Florística e fitossociologia de uma área de vegetação arbustiva caducifólia no município de Buíque - Pernambuco. *Naturalia* **26**:46-53.
- Giulietti, A.M., R.M. Harley, L.P. Queiroz, M.R.V. Barbosa, A.L.B. Neta, e M.A. Figueiredo. 2002. Espécies endêmicas da caatinga. Pages 11-24 in E.V.S.B. Sampaio, A.M. Giulietti, J. Virgínio e C.F.L. Gamarra-Rojas, *Vegetação e flora da caatinga*. APNE, Recife, Brasil.
- Gomes, A.P.S., M.J.N. Rodal, e A.L. Melo. 2006. Florística e fitogeografia da vegetação arbustiva subcaducifólia da Chapada de São José, Buíque, PE, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* **20**:37-48.
- Ireland, H.E. 2007. Taxonomic changes in the South American Genus *Bocoa* (Leguminosae-Swartziaie): Reinstatement of the Name *Trischidium* and a Synopsis of both genera. *Kew Bulletin* **62**:333-350.
- Khurana, E., e J.S. Singh. 2001. Ecology of seed and seedling growth for conservation and restoration of tropical dry forest: a review. *Environmental Conservation* **28**:39-52.

- Lacerda, A.V., N. Nordi, F.M. Barbosa, e T. Watanabe. 2005. Levantamento florístico do componente arbustivo-arbóreo da vegetação ciliar do rio Taperoá, PB, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* **19**:647-656.
- Leal, J. V., E.U. Alves, R.L.A. Bruno, W.E. Pereira, A.U. Alves, E.A. Galinado, e A.U. Alves. 2008. Épocas de colheita e tratamentos pré-germinativos para superação da dormência de sementes de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. *Revista Árvore* **32**:203-210.
- Lima, E.N., E.L. Araújo, E.M.N. Ferraz, E.V.S.B. Sampaio, K.A. Silva, e R.M.M. Pimentel. 2007. Fenologia e dinâmica de duas populações herbáceas da caatinga. *Revista de Geografia* **24**:124-141.
- Lorenzi, H. 2002. *Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*, vol. 2. Nova Odessa, São Paulo, Brasil.
- Machado, I.S., L.M. Santos, e E.V.S.B. Sampaio. 1997. Phenology of caatinga species at Serra Talhada, PE, northeastern Brazil. *Biotropica* **29**: 57-68.
- Maguirre, J.D. 1962. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science* **2**:176-177.
- Marcos Filho, J. 2005. *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. Fundação de estudos agrários Luiz de Queiroz, São Paulo, Brasil.
- Meiado, M.V. 2008. A planta facilitadora *Trichidium molle* (Benth.) H. E. Ireland (Leguminosae) e sua relação com a comunidade de plantas em ambiente semi-árido no Nordeste do Brasil. Dissertação de Mestrado. UFPE.
- Mori, S.A., L.A.M. Silva, e G. Lisboa. 1989. *Manual de manejo do herbário fanerogâmico*. Centro de Pesquisa do Cacau, Ilhéus, Brasil.
- Nascimento, C.E.S., M.J.N. Rodal, e A.C. Cavalcanti. 2003. Fitossociologia de um remanescente de caatinga, associado a um gradiente ambiental à margem do rio

São Francisco, Petrolina, Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* **26**:271-287.

Nascimento, L.M., M.J.N. Rodal, e A.L. Melo. 1999. Composição florística de um trecho de vegetação arbustiva caducifólia, no município de Ibimirim, Pernambuco, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* **13**:15-28.

Nunes, Y.R.F., M. Fagundes, H.S. Almeida, e M.D.M. Veloso. 2008. Aspectos ecofisiológicos da aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão – Anacardiaceae): fenologia e germinação de sementes. *Revista Árvore* **32**:233-243.

Pereira, R.M.A., J.A.A. Filho, R.V. Lima, F.D.G. Paulino, A.O.N. Lima, e Z.B. Araújo. 1989. Estudos fenológicos de algumas espécies lenhosas e herbáceas da caatinga. *Ciência Agrônômica* **20**:11-20.

Queiroz, L.P. 1999. Leguminosas de caatinga, espécies com potencial forrageiro. in Araújo, F.D., Prendergast, H.DV. & Mayo, S.J (eds). *Anais do I Workshop Geral*. Kew, Royal Botanic Gardens. p. 63-75. 1999.

Reis, M.A.S., E.L. Araújo, E.M.N. Ferraz, e A.N. Moura. 2006. Inter-annual variations in the floristic and population structure of herbaceous community of "caatinga" vegetation in Pernambuco, Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* **29**:497-508.

Rodal, M.J.N., F.R. Martins, e E.V.S.B. Sampaio. 2008. Levantamento quantitativo das plantas lenhosas em trechos de vegetação de caatinga em Pernambuco. *Revista Caatinga* **21**:192-200.

Rodal, M.J.N., L.M. Nascimento, e A.L. Melo. 1999. Composição florística de um trecho de vegetação arbustiva caducifólia, no município de Ibimirim, Pernambuco, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* **13**:14-29.

Silva, L.R., I.M.J. Meunier, e A.M.M Freitas. 2007. Riqueza e densidade de árvores, arvoretas e palmeiras em parques urbanos de Recife, Pernambuco, Brasil. *Rev. SBAU* **2**:34-49.

- Silva, R.A., Santos, A.M.M., e Tabarelli, M. 2003. Riqueza e diversidade de plantas lenhosas em cinco unidades de paisagens da caatinga. Pages 337-365 in I.R. Leal, M. Tabarelli e J.M.C. Silva, editors. *Ecologia e Conservação da caatinga*. Editora Universitária, Recife, Brasil.
- Souza, R.P., e I.F.M. Válio. 2001. Seed size, seed germination, and seedling of Brazilian tropical tree species differing in successional status. *Biotropica* **33**:447-457.
- Tabarelli, M., e J.M.C. Silva. 2003. Áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da caatinga. Pages 777-796 in I.R. Leal, M. Tabarelli e J.M.C. Silva, editors. *Ecologia e Conservação da caatinga*. Editora Universitária, Recife, Brasil.
- Vieira, D.L.M, e A. Scariot. 2006. Principles of natural regeneration of tropical dry forests for regeneration. *Restoration ecology* **14**:11-20.
- Zar, J.H. 1996. *Biostatistical analysis*. New Jersey, Prentice Hall.

Tabela 1. Lista das espécies encontradas nas áreas ciliares no entorno do reservatório de Itaparica, nos municípios de Glória, Bahia e Petrolândia, Pernambuco. H = Hábito; Er = Erva; Arb = Arbusto; Ar = Árvore; L = Liana; Sub = Subarbusto; Hm = Hemiparasita; - = espécie não observada; * = ausência da planta na estação seca.

FAMÍLIAS/ESPÉCIES	H	LOCALIDADE/FENOFASES			
		GLÓRIA/BAHIA		PETROLÂNDIA/ PERNAMBUCO	
		ESTAÇÃO CHUVOSA	ESTAÇÃO SECA	ESTAÇÃO CHUVOSA	ESTAÇÃO SECA
AMARANTHACEAE					
<i>Gomphrena vaga</i> Mart.	Er	Floração	*	-	-
ANACARDIACEAE					
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Ar	-	-	Vegetativa	Frutificação
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Ar	Vegetativa	Caducifólia e Floração	-	-
APOCYNACEAE					
<i>Allamanda puberula</i> A.DC	Arb	Floração e frutificação	Caducifólia	Floração	Caducifólia
<i>Aspidosperma pyriformium</i> Mart.	Ar	Frutificação	Caducifólia	Floração e frutificação	Caducifólia
ASCLEPIADACEAE					
<i>Calotropis procera</i> (Ait.) Ait.f.	Arb	Frutificação	Vegetativa	Floração	Vegetativa
BIGNONIACEAE					
<i>Anemopaegma laeve</i> A.DC.	L	Floração	Vegetativa	Floração	Caducifólia
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standley	Ar	Vegetativa	Floração e Frutificação	Vegetativa	Floração
BROMELIACEAE					
<i>Bromelia laciniosa</i> Mart.	Er	-	-	Vegetativa	Floração
<i>Encholirium spectabile</i> Mart. ex Schult. f.	Er	Vegetativa	Floração e Frutificação	Vegetativa	Floração
<i>Neoglaziovia variegata</i> (Arruda) Mez.	Er	Vegetativa	Vegetativa	Vegetativa	Vegetativa
<i>Tillandsia recurvata</i> L.	Er	Vegetativa	Floração	Vegetativa	Floração
BURSERACEAE					
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillet	Ar	Vegetativa	Caducifólia	Vegetativa	Caducifólia
CACTACEAE					
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Ar	Vegetativa	Frutificação	Vegetativa	Vegetativa
<i>Melocactus bahiensis</i> (Britton & Rose) Luetzelburg	Er	Floração	Vegetativa	Floração e Frutificação	Vegetativa
<i>Pilosocereus gounellei</i> (F.A.C. Weber) Byles & G.D. Rowley	Arb	-	-	Floração	Vegetativa
<i>Pilosocereus tuberculatus</i> (Werdermann) Byles & G. Rowley	Arb	-	-	Vegetativa	Vegetativa
<i>Tacinga inamoena</i> (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy	Er		Frutificação	Floração	Floração e frutificação

FAMÍLIAS/ESPÉCIES	H	LOCALIDADE/FENOFASES			
		GLÓRIA/BAHIA		PETROLÂNDIA/ PERNAMBUCO	
		ESTAÇÃO CHUVOSA	ESTAÇÃO SECA	ESTAÇÃO CHUVOSA	ESTAÇÃO SECA
<i>Tacinga palmadora</i> (Britton & Rose) N.P.Taylor & Stuppy	Arb	Vegetativa	Frutificação	Frutificação	Vegetativa
CAESALPINIACEAE					
<i>Caesalpinia microphylla</i> Mart. ex G. Don	Ar	Floração e Frutificação	Caducifólia	Floração	Caducifólia
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	Ar	Floração	Caducifólia	Vegetativa	Caducifólia
<i>Senna cf. occidentalis</i> (L.) Link	Sub	Floração	Caducifólia	-	-
<i>Senna rizzini</i> H.S. Irwin & Barneby	Arb	Floração	Caducifólia	-	-
CAPPARACEAE					
<i>Cleome spinosa</i> Jacq.	Sub	Vegetativa	Vegetativa	-	-
<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L.	Ar	Vegetativa	Vegetativa	-	-
<i>Capparis yco</i> Mart.	Arb	-	-	Floração e Frutificação	Vegetativa
CELASTRACEAE					
<i>Maytenus rígida</i> Mart.	Ar	-	-	Vegetativa	Vegetativa
CONVOLVULACEAE					
<i>Evolvulus filipes</i> Mart.	Er	Floração e	*	-	-
<i>Evolvulus frankenioides</i> Moric.	Er	Floração	*	-	-
<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desv.) Roem. & Schult.	Er	Floração	*	-	-
<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	Er	Floração	Vegetativa	Floração	Caducifólia
<i>Ipomoea subincana</i> (Choisy) Meisn.	Er	Vegetativa	Floração e Frutificação	Floração	Caducifólia
EUPHORBIACEAE					
<i>Cnidoscolus quercifolius</i> Pohl	Ar	-	-	Vegetativa	Vegetativa
<i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur	Er	Floração	Caducifólia	Vegetativa	Caducifólia
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	Arb	Floração	Caducifólia	Vegetativa	Caducifólia
<i>Croton rhamnifolius</i> (H.B.K.) Müll. Arg.	Arb	Floração	Caducifólia	Vegetativa	Caducifólia
<i>Jatropha mutabilis</i> (Pohl) Baill.	Arb	Floração	Caducifólia e Floração	Frutificação	Caducifólia e Floração
<i>Manihot glaziovii</i> Müll. Arg.	Ar	-	-	Floração	Caducifólia
ERYTHROXYLACEAE					
<i>Erythroxylum pungens</i> O.E. Schultz	Arb	Vegetativa	Caducifólia	Floração	Caducifólia
FABACEAE					
<i>Dalbergia</i> sp.	Ar	Floração	Caducifólia	Frutificação	Caducifólia
<i>Dioclea grandiflora</i> Mart. ex Benth.	L	Floração e frutificação	Caducifólia	Vegetativa	Caducifólia
<i>Trischidium molle</i> (Benth.) H.E. Ireland	Arb	Frutificação	Caducifólia	Floração	Caducifólia
LORANTHACEAE					
<i>Struthanthus aff. flexicaulis</i> (Mart. ex Schult.) Mart.	Hm	Vegetativa	Caducifólia	-	-

FAMÍLIAS/ESPÉCIES	H	LOCALIDADE/FENOFASES			
		GLÓRIA/BAHIA		PETROLÂNDIA/ PERNAMBUCO	
		ESTAÇÃO CHUVOSA	ESTAÇÃO SECA	ESTAÇÃO CHUVOSA	ESTAÇÃO SECA
MALVACEAE					
<i>Malvastrum</i> sp.	Er	Vegetativa	*	-	-
<i>Pavonia glazioviana</i> Gürke	Arb	Floração	Caducifólia	Floração	Caducifólia
<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.	Arb	Floração	Caducifólia	-	-
<i>Sida</i> sp1.	Er	Floração	*	-	-
<i>Sidastrum</i> sp.	Er	Floração	*	-	-
MIMOSACEAE					
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Ar	-	-	Floração	Caducifólia
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Ar	Frutificação	Caducifólia	Floração e frutificação	Caducifólia
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Ar	-	-	Frutificação	Vegetativa
NYCTAGINACEAE					
<i>Guapira laxa</i> (Netto) Furlan	Ar	Vegetativa	Vegetativa	Floração	Vegetativa
OLACACEAE					
<i>Ximenia americana</i> L.	Ar	Floração	Vegetativa	-	-
RUBIACEAE					
<i>Richardia grandiflora</i> (Cham. & Schlecht.) Steud	Er	Floração	*	-	-
RHAMNACEAE					
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Ar	Floração e Frutificação	Vegetativa	Vegetativa	Vegetativa
SAPOTACEAE					
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Humb. ex Roem. & Schlut.) T.D. Penn	Ar	-	-	Vegetativa	Caducifólia
STERCULIACEAE					
<i>Melochia tomentosa</i> L.	Sub	-	-	Vegetativa	Caducifólia
VERBENACEAE					
<i>Lippia</i> sp.	Arb	Vegetativa	Caducifólia	Vegetativa	Caducifólia

Tabela 2. Características morfométricas das sementes de *Albizia inundata*, *Trischidium molle*, *Piptadenia moniliformis* e *Triplaris pachau*. Comprimento e largura (média \pm desvio padrão) e peso (média de 100 unidades).

Espécies	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Peso (g)	Cor
<i>Albizia inundata</i>	0,72 \pm 0,06	0,59 \pm 0,09	0,05 \pm 0,02	Bege
<i>Piptadenia moniliformis</i>	0,69 \pm 0,04	0,58 \pm 0,04	0,04 \pm 0,01	Bege claro
<i>Trischidium molle</i>	0,70 \pm 0,01	0,56 \pm 0,07	0,32 \pm 0,05	Marrom
<i>Triplaris pachau</i>	0,72 \pm 0,07	0,59 \pm 0,08	0,06 \pm 0,01	Marrom

Tabela 3. Percentuais (%) e índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes após aplicação de diferentes tratamentos (R = repetição).

ESPÉCIE / TRATAMENTO	% de GERMINAÇÃO				TOTA L	IVG
	R1	R2	R3	R4		
<i>Albizia inundata</i>						
Controle	9	4	14	5	32b	8,96AB
Escarificação	11	23	14	12	60a	20,6A
Fotoperíodo	19	20	21	18	78a	14,24AB
Ausência de Luz	16	8	7	10	31b	4,66B
<i>Piptadenia moniliformis</i>						
Controle	22	21	23	24	90a	32,85A
Escarificação	23	24	22	24	93a	37,7A
Fotoperíodo	23	22	22	22	89a	20,30A
Ausência de Luz	15	16	18	13	62b	13,32B
<i>Trischidium molle</i>						
Controle	21	15	15	14	65b	7,94B
Escarificação	20	22	22	20	84a	12,97A
Fotoperíodo	19	18	14	14	65b	12,09A
Ausência de Luz	17	14	15	11	57b	6,68B
<i>Triplaris pachau</i>						
Controle	14	20	21	23	78a	10,75A
Escarificação	17	18	17	22	74a	15,87A
Fotoperíodo	17	15	20	17	69ab	10,52A
Ausência de Luz	14	08	14	12	48b	4,85B

Letras minúsculas iguais entre tratamentos por espécie significam diferença estatística a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Letras maiúsculas iguais entre tratamentos por espécie significam diferença estatística a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

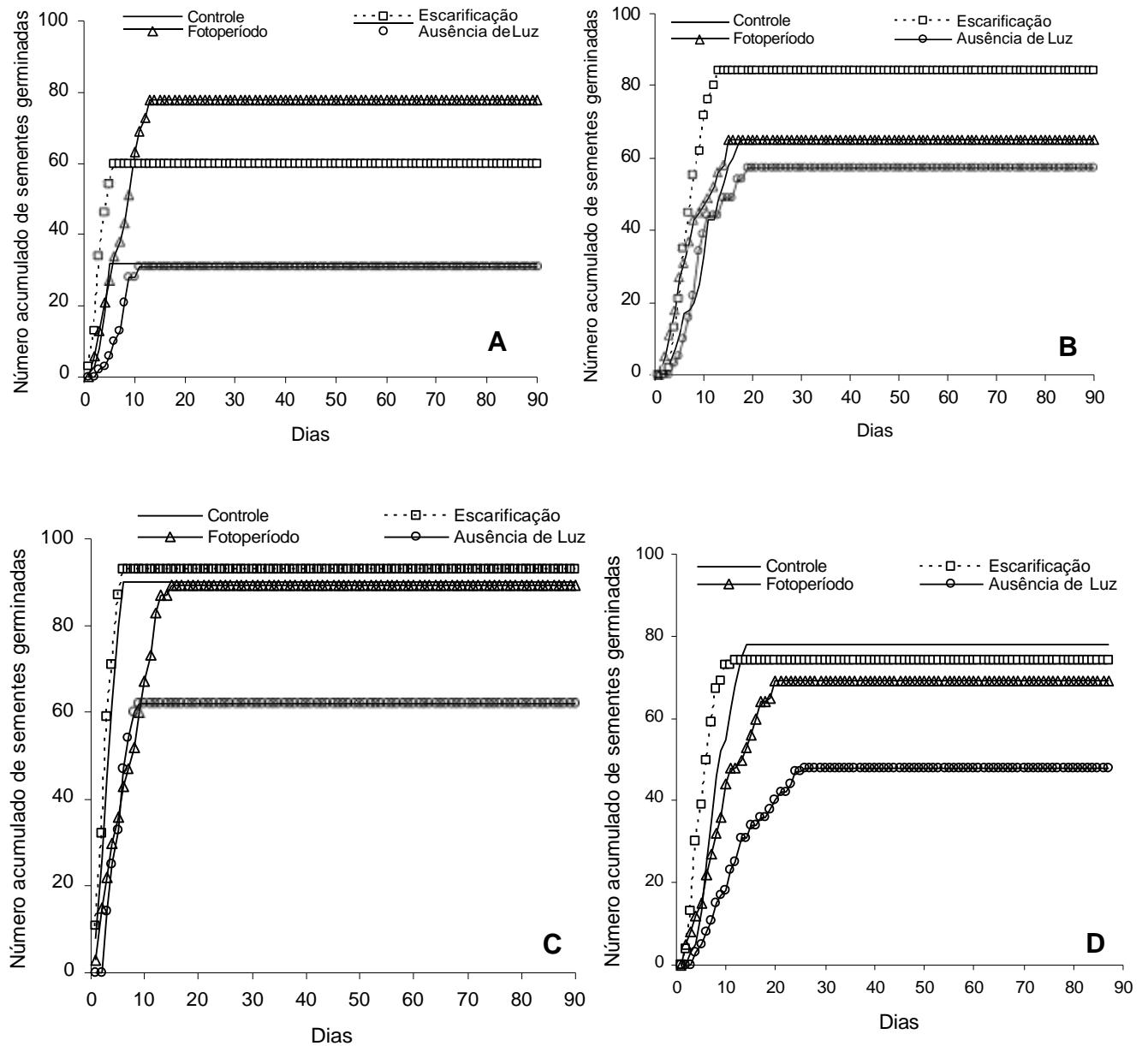
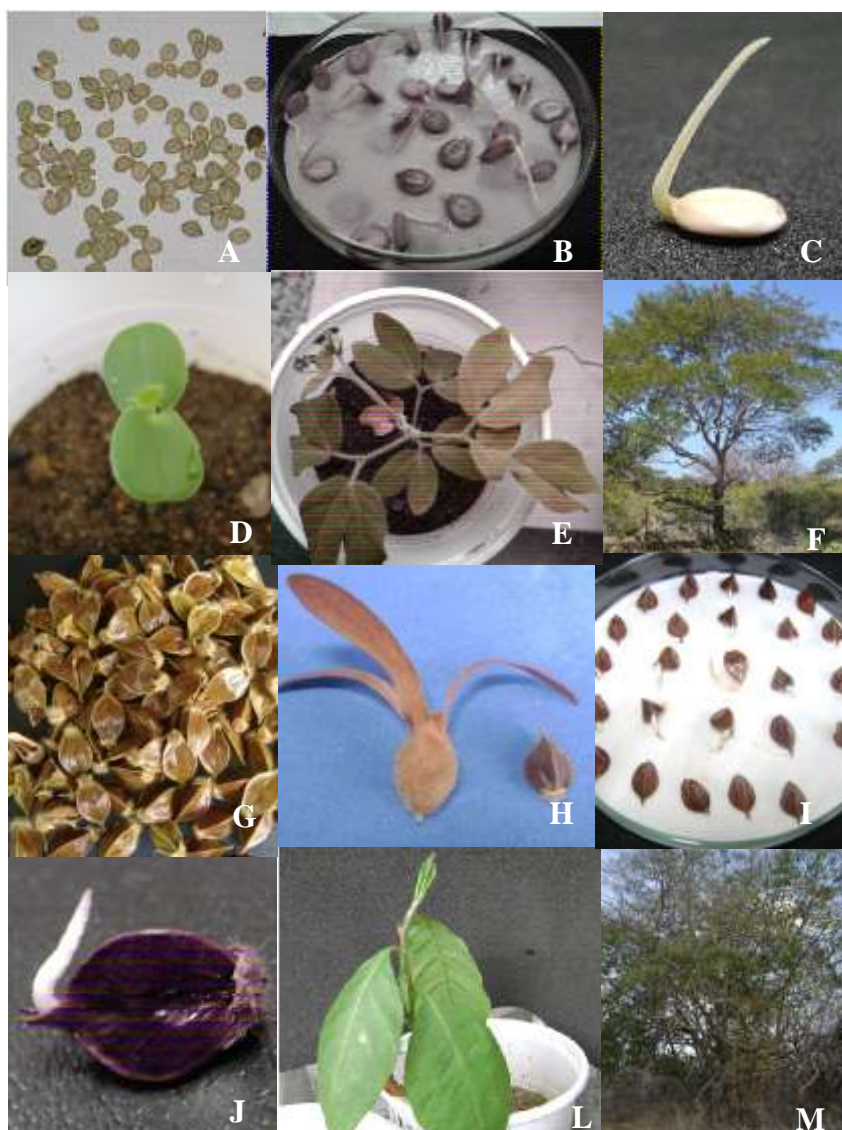
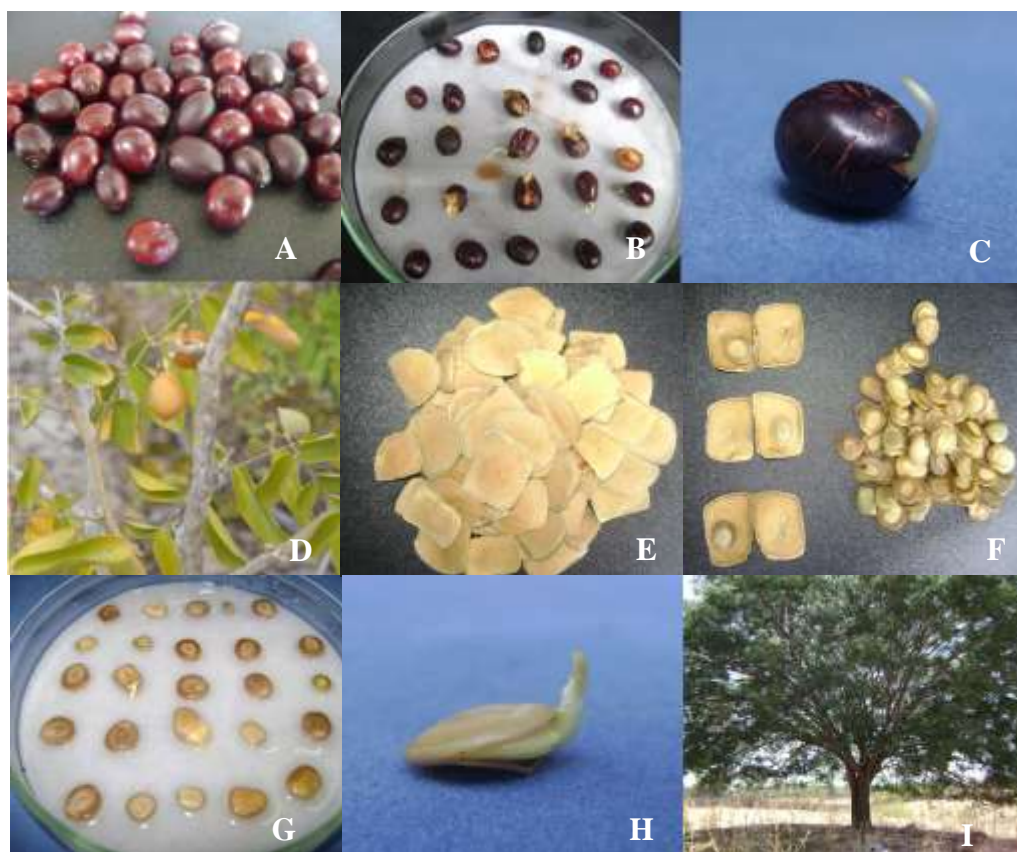


Figura 1. Número acumulado de sementes germinadas de *Albizia inundata* (A), *Trischidium molle* (B), *Piptadenia moniliformis* (C) e *Triplaris pachau* (D), sob diferentes tratamentos.



Prancha 1. Aspectos e detalhes das sementes e da germinação de *Piptadenia moniliformis* (A - Vista das sementes; B e C – Vista da germinação das sementes; D e E – Vista das plântulas germinadas; F – Vista da planta adulta) e *Triplaris pachau* (G e H – vista das sementes; I e J – vista da germinação das sementes; L – Vista da plântula e M – Vista da planta adulta).



Prancha 2. Aspectos e detalhes das sementes e da germinação de *Trischidium molle* (A - Vista das sementes; B e C – Vista da germinação das sementes; D – Vista da planta adulta com o fruto e *Albizia inundata* (E e F – Visto das sementes com envoltório e sem envoltório; G e H- Vista da germinação das sementes; I – vista da planta adulta).

ANEXOS**Restoration Ecology**

Published on behalf of the Society for Ecological Restoration International

Edited by:

Richard Hobbs

Print ISSN: 1061-2971

Online ISSN: 1526-100X

Frequency: Quarterly

Current Volume: 16 / 2008

ISI Journal Citation Reports® Ranking: 2007: 50/116 (Ecology)

Impact Factor: 1.928

**Author Guidelines**

Restoration Ecology is a peer-reviewed quarterly journal published for the Society for Ecological Restoration International by Blackwell Publishing.

The journal publishes research papers, reviews, opinions of readers, and technical reports on all aspects of ecological restoration, defined as assisting the recovery of an ecosystem that has been degraded, damaged, or destroyed (SER Science and Policy Working Group, 2002). Contributions may span the natural sciences, including ecological and biological aspects, as well as restoration of soil, air and water when set in an ecological context; and the social sciences, including cultural, philosophical, political, educational, economic, and historical aspects.

Restoration Ecology will not distinguish between basic and applied research and encourages all contributors to consider both the practical and the more fundamental implications of their work. When case studies are presented they should be used to illustrate broad principles. All ecosystem types are considered including terrestrial, aquatic and marine. In summary, the editors welcome manuscripts including:

- Research papers on restoration and ecological principles that help explain restoration processes,
- Research papers on the socio-ecological aspects of restoration,
- Descriptions of techniques that the author has pioneered and that are likely to be of use to other practicing restorationists,
- Review papers that summarize literature on specialized aspects of restoration,

- Opinion papers, which provide commentary or analysis and may be more speculative than research papers but documented by literature.

Book reviews will be solicited by the Book Review Editor.

Texts of articles should conform to the following limits on length (this does not include abstract, citations, tables, etc.): Research papers: 3,000-5,000 words (6-10 journal pages); Reviews: no more than 5,000 words (10 journal pages); Opinion pieces: no more than 3,000 words (6 journal pages); Short communications: no more than 1,000 words (2 journal pages). Articles longer than the maximum lengths indicated above may be considered for publication under exceptional circumstances but authors need to provide justification for exceeding the length guidelines. Authors submitting excessively long articles will generally be asked to significantly reduce the length prior to review.

Authors should consult recently published issues of the journal to familiarize themselves with style and layout and consider the requirements detailed below.

Submission of Manuscripts

Authors with Internet connections should submit manuscripts, including figures, to the Restoration Ecology submission website (<http://mc.manuscriptcentral.com/rec>). By accessing this website you will be guided stepwise through the creation and uploading of files; the system automatically generates an electronic PDF proof which is used for reviewing. For assistance, contact Scholar One technical support at 434-817-2040 or email: support@scholarone.com.

All correspondence, including the Editor's decision and request for revisions, will be by email. Any queries should be directed to the Managing Editor, Sue Yates, School of Environmental Science, Murdoch University, Murdoch, WA 6150 Australia, or restecol@murdoch.edu.au. Manuscripts must be in English and submitted exclusively to Restoration Ecology. If accepted, papers become copyright of the Journal and the Society. Authors must give signed consent for publication by submitting a Copyright Assignment Form, but permission to use material elsewhere (e.g., in review articles) will normally be granted on request.

Authors are asked to provide the names of potential referees. Authors should always retain a copy of all material. All text must be double-spaced, with margins of at least 1 1/4". Number all pages. All papers will routinely be copyedited by the publisher, but upon acceptance and final revision authors are to ensure the manuscript conforms to the journal style. http://www.blackwellpublishing.com/pdf/RE_Style_Guide.pdf.

Abstracts

The abstract of research papers, reviews and opinion pieces should be about 250 words and complete without reference to the text. The abstract should state concisely the goals, methods, principal results, and major conclusions of the paper. Key words are required for use by Abstract services.

Text

All text should use only American English spelling. Original data research papers should

contain six sections:

- 1) The Introduction should include a literature review and objectives, including how the study specifically addresses restoration objectives or hypotheses;
- 2) The Methods section should include a site description with latitude and longitude if appropriate. A site map should be included only if the information cannot be obtained from a standard atlas, and experimental design maps are published only if the design cannot be sufficiently described in words.
- 3) The Results section should include all results presented as succinctly as possible, and should not have the same data presented in different ways (e.g., both in a table and a figure). The results should be separate from the Discussion.
- 4) The Discussion should cite international literature appropriate to the topic and consider the broader implications of the work (i.e., its relevance in the context of other ecosystem types and/or geographical locations).
- 5) The Conclusion section or paragraph should explain the restoration implications of the study, if not already explicitly addressed in the Discussion.
- 6) A box on "Implications for Practice" should summarize in dot points and in plain English implications of the work that may interest practitioners. (Please note that this section should not simply provide a dot point summary of the paper or reiterate findings or issues from the paper that do not have implications for practice. Rather the points should highlight how key findings should be used or taken into account for practical purposes.)

Review papers, opinion, or commentary papers are not required to follow a set format, but must be supported by published international literature. These papers should also include a box on "Implications for Practice", as in (6) above.

Taxonomic Names

For organisms, cite scientific name (in italics) followed by common name in parentheses. If no common name is available, include family name in parentheses. Thereafter, either the scientific name or common name may be cited if used consistently. The genus name can be abbreviated after the first use.

Tables and Figures

Tables must be typed double-spaced, without vertical rules, and should not duplicate material in the text or figures. Brief headings should be placed at the top of all tables. They should be consecutively numbered within the manuscript.

Figures include original drawings and photographs and should be supplied to fit within either a single column or across the full page. All illustrations, including lettering, should be capable of 66 to 50% reduction without loss of clarity or legibility. When possible, show statistical significance directly on tables and figures, to make interpretation easier for readers.

Photographs of research sites are encouraged for inclusion in articles since they are especially

relevant in restoration ecology. Color photographs will be printed in black and white unless authors indicate their willingness to pay for color printing; however, there is no charge to authors for color images in the online version. Photographs may be submitted as separate figures or in sets with a narrow white border between each photograph. Figures should be consecutively numbered.

For review purposes embed all figures and tables with the text in a single document whenever possible. Upon acceptance you will be asked to provide all line artwork (vector graphics) as Encapsulated Postscript (EPS) and bitmap files (halftones or photographic images) as Tagged Image Format (TIFF), with a resolution of at least 300 dpi at final size. Do not send native file formats. More detailed information on the submission of electronic artwork will be provided upon acceptance of the manuscript and can be found at <http://www.blackwellpublishing.com/authors/digill.asp>.

All tables and figures must be called out within the text.

Cover Photograph

Authors may submit color photographs not less than 5 x 8 inches with a descriptive legend for possible use for the cover of the Journal. The same illustrations may be used as a figure in the text.

Literature Cited

Only articles that have been published or are "in press" may be included in the Literature Cited. In the text, unpublished studies should be referred to as such or as a personal communication and should include an affiliation. Example: (R. Davis 1999, Harvard University, Boston, MA, personal communication). References in the text should be inserted in parentheses, in chronological order as follows: (Johnson & Van Cleve 1976; Cairns 1981; Plafkin et al. 1989). The reference list should be in alphabetical order according to first-named author. Papers with two authors should follow those of the first-named author, arranged in alphabetical order according to the name of the second author. Papers with more than two authors should follow in chronological order. All authors' names, dates, title of book or article, publisher and place of publication must be included. Do not use abbreviations. The following are examples:

Keto, J. 1982. Therecovery of Lake Vesijärvi after sewage diversion. *Hydrobiologia* **86**:195-199.

Keto, J., and I. Sammalkorpi. 1988. A fading recovery: a conceptual model for Lake Vesijärvi management and research. *Aqua Fennica* **18**:193-204.

Leverenz, J. W., and D.J. Lev. 1987. Effects of carbon dioxide-induced climate changes in the natural ranges of six major commercial tree species in the western United States. Pages 123-155 in W. E. Shands and J. S. Hoffman, editors. *The greenhouse effect, climate change, and U.S. forests*. The Conservation Foundation, Washington, D.C.

McKneeley, J.A. 1995. The interaction between biological diversity and cultural diversity. International Conference on Indigenous Peoples, Environment, and Development, Zurich, 15-18 May 1995. International Union for the Conservation of Nature, Gland, Switzerland.

Newmark, W. D. 1986. Mammalian richness, colonization and extinction in western North American national parks. Dissertation. University of Michigan, Ann Arbor.

Plafkin, J. L., M. T. Barbour, K. D. Porter, S. K. Gross, and R. M. Hughes. 1989. Rapid bioassessment protocols for use in streams and rivers: benthic macro-invertebrates and fish. EPA/444/4-89-001. United States Environmental Protection Agency, Washington, D.C.

Stockwell, C. A., G. C. Bateman, and J. Berger. 1991. Conflicts in national parks: helicopters, big horn sheep, and Grand Canyon. *Biological Conservation*. (In press.)

National Oceanic and Atmospheric Administration, National Climatic Data Center, 2002-2003. URL <http://www.erh.noaa.gov/iln/climate.htm> [accessed on 13 February 2003]

BE SURE TO CROSS-CHECK ALL REFERENCES CITED IN THE TEXT WITH THOSE LISTED IN LITERATURE CITED BEFORE SUBMITTING THE MANUSCRIPT.

Proofs

Authors are expected to proofread their article promptly and carefully, correcting any printer's errors. Proofs should be returned within 48 hours of receipt. Because changes to typeset text are expensive, authors making excessive changes will be invoiced by the Publisher.

Page Charges (US\$)

There are no page charges for those without institutional or grant support for them. Page charges of \$150 per page will be assessed for those with grants or institutional support for publication costs, \$35 for those with limited support, \$10 per page for those without grant support, but willing to pay at this rate. These charges will be collected by the Publisher. An author's inability to pay will in no way influence whether his or her paper will be accepted for publication. There is a non-waivable \$900 charge per page for color figures.

Offprints

The Publisher will supply the author with a free PDF offprint. An offprint order form will be included with the page proofs, and authors may order hardcopy offprints in lots of 100.

Richard J. Hobbs, Editor-in-Chief
June 2005