

PAULO GERMANO GOMES DA SILVA

**BIOMETRIA DOS FRUTOS E SEMENTES, GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE
PLÂNTULAS E PLANTAS JOVENS DE 15 ESPÉCIES LENHOSAS DE
LEGUMINOSAE DA CAATINGA DE ALAGOINHA-PE**

RECIFE

2003

PAULO GERMANO GOMES DA SILVA

**BIOMETRIA DOS FRUTOS E SEMENTES, GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE
PLÂNTULAS E PLANTAS JOVENS DE 15 ESPÉCIES LENHOSAS DE LEGUMINOSAE
DA CAATINGA DE ALAGOINHA-PE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal da Universidade Federal de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Biologia Vegetal.

Orientadora: Dra. Dilosa Carvalho de Alencar Barbosa

RECIFE

2003

PAULO GERMANO GOMES DA SILVA

**BIOMETRIA DOS FRUTOS E SEMENTES, GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE
PLÂNTULAS E PLANTAS JOVENS DE 15 ESPÉCIES LENHOSAS DE
LEGUMINOSAE DA CAATINGA DE ALAGOINHA-PE**

Dissertação submetida à banca examinadora

Orientadora: _____

Dra. Dilosa Carvalho de Alencar Barbosa

1º Examinador: _____

Dra. Eliana Akie Simabukuro – UFPE

2º Examinador: _____

Dra. Vânia Trindade Barreto Canuto – IPA

...Posso compor as maiores canções, fazer os filmes mais fabulosos, ser ícone da moda e conquistar o mundo, mas de que adianta tudo isso se não houver mundo para conquistar?...

Ciccione M.

Dedico este trabalho aos meus pais: Julia Silva e Paulo Silva; meus irmãos: Salomão, Jeane, Jai e ao meu cachorro Hook.

AGRADECIMENTOS

À Professora Dra. Dilosa Carvalho de Alencar Barbosa, pelo exemplo profissional, incentivo, amizade, orientação e oportunidade concedida.

Ao Conselho Nacional de Pesquisas-CNPq, pela bolsa concedida.

À Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal da Universidade Federal de Pernambuco.

Aos meus pais Júlia Silva e Paulo Silva, pelo amor, carinho, dignidade e fé com os quais me educaram e apoiaram durante todos os meus abençoados anos de vida.

Aos meus queridos e adorados irmãos, Salomão, Jeane e Jai, por todo companheirismo apoio e amor para comigo.

Aos funcionários da secretaria da Pós-graduação em Biologia Vegetal nas pessoas de Hildebrando Silva e Giovana Guterres, pela atenção.

Ao Biólogo Cláudio Cazal pela grande amizade e ajuda na produção do abstract.

Ao Sr. Franki Silva, pela amizade e produção das pranchas.

Ao Dr Luciano Queiroz, pela atenção e identificação das espécies vegetais trabalhadas.

Ao Herbário UFP-Geraldo Mariz, nas pessoas da Curadora Bióloga Marlene Barbosa, Érika Moura, João Amazonas, Lílian Marinho, Manuela Nascimento pelo apoio, incentivo e amizade.

A minha querida tia Josefa e primas Dagmá e Camila, pelo grande incentivo e carinho em todos os momentos.

As minhas queridas e inesquecíveis amigas e companheiras de laboratório e campo: Edna Cabral, Jéssica Miranda, Flávia Silva, Kátia Chisaki e Fernanda Melo.

Aos Amigos: Alcina Viana, André Santos, André Siqueira, Antônio Humberto Silva Júnior, Aretuza Ramos, Augusto Santiago, Bráulio Almeida, Bruno Leão, Emanuel Sena, Euvia Souza, Emília Arruda, Fábio Rêgo, M^a Fátima Lucena, Fátima Mendes, Iranildo Melo, Isabella Pereira, Jaciane Siqueira, Janaína Silva, José Siqueira-Filho, Joselma Moraes, Josemar Ataide, Juliana Melo, Karla Lima, Marliete Soares, Mario Melo, Paulo Marques, Ramiro Ferreira Filho, Rejane Ataide, Roberta Revoredo, Rodrigo Albuquerque, Sandra Nascimento, Sheila Alves, Shirley Germano, Sidclay Pereira, Taciana Emereciano, Telzita Lins, Valdelira Portela, Valter Silva Júnior, Wbaneide Andrade e a todo os outros amigos que contribuíram direta e indiretamente para realização deste trabalho.

Ao Colégio Souza Leão (Cordeiro-Recife/PE), Nas Pessoas dos Empresários: Sílvia e Sérgio Souza Leão; Coordenadores Alexandre Luna, Anselmo Matias e M^a Benilce Bezerra, pelo grande incentivo e amizade.

Aos Professores Ariadna Valentina, Antônio Beltrão, Eliana Simabukuro, Gladys Flávia Pinna, Ariadna Valentina, Kátia Pôrto, M^a Eduarda Larrazabal, Ângela Farias, Izabel Cristina Machado, Jarcilene Cortez, Cleide Albuquerque, Severina Torres, José Maria Silva e Severino Prazeres, pela atenção, carinho e amizade em todos esses anos de convivência.

SUMÁRIO

LISTAS DE TABELAS.....	viii
LISTAS DE FIGURAS.....	ix
1 - INTRODUÇÃO GERAL.....	1
2 - REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1 Considerações do fruto, semente, germinação e crescimento de plântulas jovens.....	4
2.1.1 Fruto.....	4
2.1.2 Semente.....	4
2.1.3 Germinação.....	5
2.1.4 Crescimento de plântulas e plantas jovens.....	6
3 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	9
4 – MANUSCRITO.....	16
Título.....	16
Resumo.....	17
Abstract.....	18
Introdução.....	19
Material e métodos.....	20
Resultados e discussão.....	23
Referências bibliográficas.....	32
5 - RESUMO GERAL.....	38
6 - ABSTRACT.....	39
7 – CONCLUSÕES GERAIS.....	40
Tabelas.....	41
Figuras.....	47
8 - ANEXOS.....	55

LISTAS DE TABELAS

- Tabela 1** – Tipos de frutos, dados morfológicos dos frutos e das sementes e número de registro das amostras no Herbário UFP-Geraldo Mariz (**NºH**), das 15 espécies lenhosas de leguminosas da caatinga (Alagoinha-PE), analisadas no período de julho/2001 a junho/2002. 41
- Tabela 2 – Peso (g); comprimento e largura (cm) do fruto e semente; número de sementes por fruto (**Nº SF**) de 15 espécies lenhosas de leguminosas da caatinga (Alagoinha-PE), analisadas no período de julho/2001 a junho/2002. **Valores representam médias e erro padrão.** 42
- Tabela 3** - Percentual médio de germinação (\bar{G}), tempo médio (\bar{t}) e velocidade média (\bar{v}) de 15 espécies de leguminosas lenhosas da caatinga (Alagoinha PE), analisadas no período de julho/2001 a junho/2002. **C**=controle; **T**=Tratada. 43
- Tabela 04** – Média de embebição para cada 2 horas durante 12 horas de 15 espécies lenhosas de leguminosas da caatinga (Alagoinha-PE), analisadas no período de julho/2001 a junho/2002. 44
- Tabela 5** – Alguns eventos do desenvolvimento observados durante os primeiros 30 dias das plântulas e plantas jovens de 15 espécies de leguminosas lenhosas da caatinga de Alagoinha-PE. **PER**=Fanerocotiledonar-epigeal-de-reserva, **PEF**=Fanerocotiledonar-epigeal-foliácea. 45
- Tabela 6** – Crescimento médio em comprimento (cm) da raiz, hipocótilo e epicótilo com 8, 15 e 30 dias a partir da germinação de 15 espécies lenhosas as caatinga (Alagoinha-PE), em condições de laboratório e casa de vegetação na UFPE. 45

LISTAS DE FIGURAS

- Figura 1-30** – Aspectos morfológicos dos frutos e sementes das 15 espécies lenhosas de leguminosas da caatinga (Alagoinha-PE), estudadas de julho/2001 a junho/2002. **1 e 2** = *Acacia bahiensis*; **3 e 4** = *Parapiptadenia zehntneri*; **5 e 6** = *Senna martiana*; **7 e 8** = *Parkinsonia aculeata*; **9 e 10** = *Caesalpinia ferrea*; **11 e 12** = *Senna spectabilis*; **13 e 14** = *Piptadenia stipulacea*; **15 e 16** = *Enterolobium contortisiliquum*; **17 e 18** = *Anadenanthera macrocarpa*, **19 e 20** = *Acacia farnesiana*; **21 e 22** = *Poecilanthus ulei*; **23 e 24** = *Chroleucon foliolosum*, **25 e 26** = *Mimosa acutistipula*; **27 e 28** *Caesalpinia pyramidalis*; **29 e 30** = *Erythrina velutina*. **Números ímpares** = fruto; **pares** = semente; **Pl** = pleurograma. 47
- Figura 31-36** – Categorias de peso (g) dos frutos e sementes **31 e 32**; comprimento (cm) e largura (cm) dos frutos **33 e 34**; das sementes, **35 e 36** das 15 espécies lenhosas de leguminosas da caatinga (Alagoinha-PE), analisadas no período de julho/2001 a junho/2002. 48
- Figura 37** – Crescimento médio em comprimento (cm) da raiz, hipocótilo e epicótilo de 15 espécies lenhosas de leguminosas da caatinga (Alagoinha-PE), analisadas no período de julho/2001 a junho/2002. 49
- Figura 38-39** – Plantas jovens aos 30 dias de vida de espécies de Leguminosae-Caesalpinioideae, ocorrentes na caatinga (Alagoinha-PE). **38** = *Caesalpinia pyramidalis*; **39** = *Caesalpinia ferrea*. **rp** = raiz principal; **rl** = raiz lateral; **hp** = hipocótilo; **co** = cotilédone; **ep** = epicótilo; **pf** = primeira folha; **sf** = segunda folha. 50
- Figura 40-42** - Plantas jovens aos 30 dias de vida de espécies de Leguminosae-Caesalpinioideae, ocorrentes na caatinga (Alagoinha-PE). **40** = *Senna martiana*; **41** = *Senna spectabilis*; **42** = *Parkinsonia aculeata*. **rp** = raiz principal; **rl** = raiz lateral; **hp** = hipocótilo; **co** = cotilédone; **ep** = epicótilo; **pf** = primeira folha; **sf** = segunda folha. 51
- Figura 43-47** - Plantas jovens aos 30 dias de vida de espécies de Leguminosae-Mimosoideae, ocorrentes na caatinga (Alagoinha-PE). **43** = *Acacia farnesiana*; **44** = *Piptadenia stipulacea*; **45** = *Acacia bahiensis*; **46** = *Parapiptadenia zehntneri*; **47** = *Anadenanthera macrocarpa*. **rp** = raiz principal; **rl** = raiz lateral; **hp** = hipocótilo; **co** = cotilédone; **ep** = epicótilo; **pf** = primeira folha; **sf** = segunda folha. 52

Figura 48-50 - Plantas jovens aos 30 dias de vida de espécies de Leguminosae-Mimosoideae, ocorrentes na caatinga (Alagoinha-PE). **48** = *Enterolobium contortisiliquum*; **49** = *Mimosa acutistipula*; **50** = *Chloroleucon foliolosum*. **rp** = raiz principal; **rl** = raiz lateral; **hp** = hipocótilo; **co** = cotilédone; **ep** = epicótilo; **pf** = primeira folha; **sf** = segunda folha.

53

Figura 51-52 - Plantas jovens aos 30 dias de vida de espécies de Leguminosae-Papilionoideae, ocorrentes na caatinga (Alagoinha-PE). **51** = *Poecilanthe ulei*; **52** = *Erythrina velutina*. **rp** = raiz principal; **rl** = raiz lateral; **hp** = hipocótilo; **co** = cotilédone; **ep** = epicótilo; **pf** = primeira folha; **sf** = segunda folha.

54

1 – INTRODUÇÃO GERAL

A caatinga ocupa uma área territorial de 734. 478 Km² no Nordeste do Brasil e é o único bioma exclusivamente brasileiro. Isso significa que grande parte do patrimônio biológico dessa região não é encontrada em nenhum outro lugar do mundo além do Nordeste do Brasil (MMA 2002). Este bioma é caracterizado por uma vegetação de porte médio a baixo, tipicamente decídua, rica em espinhos, clima seco e solo em grande parte raso (Andrade-Lima 1960). Com grande representatividade de espécies de Cactaceae, Euphorbiaceae e Leguminosae.

O estado de Pernambuco situa-se entre os paralelos de 7°15'45'' e 9°28'18'' de latitude S e os meridianos de 34°48'35'' e 41°19'54'' de longitude O, com uma área de 98.079 km². apresentando-se com quatro zonas fitogeográficas: litoral, mata, caatinga e savanas (Andrade-Lima 1960). Segundo Duque (1980) zona da caatinga no Estado compreende 74.485km², ou seja, 79%, e está dividida em duas subzonas (agreste e sertão). O agreste diferencia-se do sertão por possuir um solo mais profundo e um maior índice pluviométrico.

O município de Alagoinha localiza-se no agreste pernambucano, área territorial estimada em 180,1Km², entre as coordenadas de 08° 27' 59'' S e 36° 46' 33'' O (**Anexo 1**), 726m de altitude, com temperatura e precipitação média anual de 25° C e 594mm, respectivamente, (FIAM 1996).

O solo da região é do tipo associações de Litólicos e Eutróficos com textura arenosa e/ou média pedregosa e Podzólico vermelho (Jacomine *et al.* 1973).

A vegetação da área é caracterizada por poucas árvores esparsadas, arbusto e plantas suculentas com espinhos. O estrato arbóreo não ultrapassa os 15m, sendo bastante representativo na área. No período de estiagem ocorre o desaparecimento do estrato herbáceo e perda de parte das espécies do estrato arbustivo-arbóreo, com exceção do *Ziziphus joazeiro* Mart., *Capparis flexuosa* (L.) L., entre outras, caracterizando assim uma típica vegetação de caatinga e com a chegada das chuvas, a vegetação recupera sua folhagem e o estrato herbáceo reaparece (Griz 1996).

As leguminosas compreendem uma das maiores famílias dentre as dicotiledôneas, com cerca de 650 gêneros e 180.000 espécies, distribuídas em três subfamílias Caesalpinioideae, Mimosoideae e Papilionoideae (Cronquist 1981), constituem ainda, uma das famílias mais importantes na caatinga, tanto do ponto de vista florístico, quanto econômico (Andrade-Lima 1954; Queiroz 1999) e encontram-se entre as primeiras plantas cultivadas pelo homem para fins

comestíveis. Esses vegetais contêm grande quantidade de proteínas e são fontes importantes destes nutrientes (Belitz & Grosch 1988; Cheftel *et al.* 1989, Neiva 1997).

A caatinga conta atualmente com aproximadamente 18 gêneros, 318 espécies endêmicas pertencentes a 42 famílias, sendo o maior número encontrado na família Leguminosae, com 80 espécies endêmicas (Giulietti *et al.* 2002) e dentro das caatingas é o grupo mais representativo com 139 táxons (Queiroz 2002).

Rodal & Melo (1999), efetuaram um levantamento preliminar das espécies lenhosas da caatinga de Pernambuco, através de consultas aos três principais Herbários localizados na cidade do Recife (Professor Vasconcelos Sobrinho-PEUFR; Geraldo Mariz-UFP e Dárdano Andrade Lima-IPA) e 20 referências bibliográficas, e registraram 322 espécies. A família Leguminosae foi a mais importante com 94 (29,2%) espécies. Estudos sobre a biologia reprodutiva das espécies dessa família, ainda são escassos, especialmente aqueles relacionados à germinação de sementes, ressaltando-se os trabalhos de Souza *et al.* (1980), Souza & Lima (1982), Barros & Barbosa (1991), Nascimento & Oliveira (1999) e Queiroz (1999).

Há décadas que o homem vem explorando a caatinga indiscriminadamente deixando-a sujeita a grandes processos de devastação e conseqüentemente com muitas espécies em vias de extinção (Andrade-Lima 1960; Vasconcelos Sobrinho 1971). Informações básicas sobre os diferentes estádios iniciais de desenvolvimento das plantas, são importantes para a compreensão natural das espécies desse ecossistema. Semente e plântula são as fases de vida das plantas que apresentam as maiores taxas de mortalidade. Conseqüentemente, a sobrevivência nos estádios iniciais influi na demografia das populações vegetais, afetando a abundância e a distribuição dos adultos, a composição e a dinâmica das comunidades, Denslow (1987).

As sementes de leguminosas tropicais se caracterizam por apresentar impermeabilidade do tegumento à água, sendo o mecanismo mais comum de dormência, podendo atingir 98% das sementes (Bewley & Black, 1994, Cruz *et al.* 2001).

Há uma carência muito grande de informações sobre caracteres qualitativos e quantitativos dos frutos e sementes, germinação e crescimento das plântulas e plantas jovens de espécies florestais do bioma caatinga, podendo-se acrescentar os trabalhos de Barbosa (1991), Barbosa & Prado (1991), Barros & Barbosa (1991), Barros & Barbosa (1995), Melo-Pinna *et al.* (1999), Barbosa *et al.* (2000), Silva & Barbosa (2000).

Necessário se faz, dar continuidade a essa linha de pesquisa, com espécies arbustivas e arbóreas representativas da caatinga, tendo em vista a importância dessas informações básicas para o conhecimento da reprodução vegetal, regeneração das florestas, manejo e conservação.

O objetivo desse trabalho foi efetuar a biometria dos frutos e sementes, bem como avaliar o efeito da escarificação mecânica na germinação e o crescimento (cm) de plântulas e plantas jovens em condição de laboratório e casa de vegetação de 15 espécies lenhosas de leguminosas da caatinga, no estado de Pernambuco (Alagoinha). O Trabalho visa contribuir no estudo de padrões da reprodução e do crescimento inicial das espécies lenhosas para que os mesmos possam ser aplicados em programas de manejo, recuperação e conservação desse bioma.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Considerações sobre fruto, semente, germinação e crescimento de plântulas e plantas jovens

2.1.1 Fruto

Barbosa *et al.* (2002), realizaram um levantamento de espécies lenhosas para as caatingas de Pernambuco, com base principalmente nas exsicatas depositadas no Herbário UFP-Geraldo Mariz, e coletas provenientes de expedições científicas. Relacionaram 16 tipos de frutos provenientes de um total de 45 espécies analisadas. Os autores mencionaram que as dificuldades encontradas para a classificação dos frutos do bioma caatinga, tendo em vista que as informações existentes sobre as espécies e respectivas famílias são encontradas em trabalhos de natureza taxonômica. Como exemplo pode ser citado o trabalho de Andrade-Lima (1989), no qual descreveu 98 espécies, fornecendo dados de floração e frutificação, bem como medidas dos frutos e sementes.

Barroso *et al.* (1999) elaboraram um minucioso livro sobre frutos e sementes, voltado a taxonomia de dicotiledôneas em diversas famílias nos vários ecossistemas do Brasil e classificaram 52 tipos de frutos (secos e carnosos). Os autores definiram fruto como o último estágio do gineceu fecundado ou partenocárpico, compreendendo o pericarpo e a(s) semente(s). Souto (1996), ao estudar caracteres morfológicos de frutos de seis espécies lenhosas de leguminosas da caatinga, identificou três tipos: legume, legume bacóide e folículo.

2.1.2 Semente

Estudos pioneiros sobre a morfologia das sementes de leguminosas foram mencionadas por Gaertner e citados por Boelck (1946). Bukart (1943) descreveu as estruturas externas e internas das sementes das Leguminosas da Argentina, mencionando que o tipo de óvulo anátropo é característico das Caesalpinioideae e Mimosoideae, e o campilotro das Papilionoideae, chegando a conclusão de que a forma da semente revela a origem dos óvulos. Boelcke (1946) analisou a morfologia externa das sementes de 85 espécies, pertencentes às sub-famílias Mimosoideae e Caesalpinioideae, utilizando a presença ou não de uma linha fissural em ambas as faces da semente como característica para separá-las. Isely (1955), por sua vez, ao elaborar uma

chave de identificação para as sementes de algumas espécies das Mimosoideae e Caesalpinioideae, adotou essa mesma característica para diferenciá-las, empregando o termo “face line”, para a linha em forma de ferradura existente em cada face da semente. O autor ainda introduziu um outro termo, a “face área”, para designar a área ocupada pela “face line”.

Gunn (1981) definiu cinco tipos de pleurogramas, que ocorrem nas Mimosoideae e Caesalpinioideae. Lima (1985) estudando os caracteres das sementes de 15 gêneros da tribo Mimoseae Brow, observou a presença de pleurograma em 3 gêneros: *Plathymenia*, *Desmanthus* e *Neptunia*. Martin & Barkley (1961) elaboraram um Manual de Identificação de Sementes, ressaltando os tipos de embriões e a consistência do tegumento (lisa, polida, opaca, rugosa e outras).

Com base, especialmente, na testa da semente, na presença de alas, na região hilar e nos tipos de cotilédones, Murley (1951) elaborou dois tipos de chaves de identificação para 118 espécies de Crucíferas da América do Norte, e anexou um glossário dos termos mais utilizados, na descrição das sementes. Barroso (1984) e Beltrati (1994) destacaram a importância da forma e cor das sementes.

Feliciano (1989) por sua vez, utilizou características internas e externas na descrição das sementes de dez espécies arbóreas, ocorrentes nas caatingas. Trabalho semelhante foi desenvolvido por Souto (1996), com seis espécies de Leguminosae do mesmo ecossistema. Chaves (1994) apresentou resultados para 10 espécies arbóreas pioneiras desenvolvidas na microrregião de Viçosa, Minas Gerais.

2.1.3 Germinação

O termo germinação, ainda nos dias de hoje é muito polêmico, tendo assim várias definições, dessa forma o critério mais usado para indicar a germinação é a emergência da radícula na semente em placa de Petri e a parte aérea no solo (Labouriau, 1983; Bewley & Black 1994; Souto 1996).

Trabalhos direcionados à germinação de espécies ocorrentes na caatinga, foram iniciados por Luetzelburg (1922-1923), Löefgren (1923), Ferri (1955), Duque (1980), Duarte (1987), Barbosa (1980), Souza & Lima (1982) e todos concordaram ao afirmar que a maioria das sementes germinam nas condições naturais da caatinga durante a estação chuvosa.

A germinação da semente é um dos momentos críticos para o estabelecimento do novo indivíduo em seu habitat, podendo ser afetada por fatores intrínsecos e extrínsecos, fundamentais para que o processo se realize normalmente (Medina 1977; Toledo & Marcos Filho, 1977).

O processo de germinação da semente requer boas condições ambientais, tais como um bom suprimento de água, uma temperatura adequada, composição de gases na atmosfera e luz (Mayer & Poljakoff-Mayber, 1979; Carvalho & Nakagawa, 1988).

Nas plantas com sementes a germinação pode ser definida como uma série sequencial de eventos morfogênicos que resultam na transformação de um embrião em uma plântula (Oliveira 1993). As sementes de leguminosas tropicais se caracterizam por apresentar impermeabilidade do tegumento à água, sendo o mecanismo mais comum de dormência, podendo atingir 98%, das sementes (Bewley & Black 1994; Cruz *et al.* 2001). Os principais trabalhos de germinação das sementes de leguminosas da caatinga foram realizados com espécies portadoras de sementes com tegumento duro, empregando-se vários métodos de escarificação (química, física e mecânica) podendo ser citados aqueles efetuados por Souza *et al.* (1980), Souza & Lima (1982), Barros & Barbosa (1991), Nascimento & Oliveira (1999), Queiroz (1999).

2.1.4 Crescimento de Plântulas e Plantas Jovens

Desde os primeiros trabalhos de classificação de plântulas de Leguminosae, De Candolle, citado por Lima (1989), fez uma distinção primária com relação ao tipo de cotilédones, após a germinação. As plântulas jovens foram classificadas em 2 grupos: epígeas (cotilédones acima do nível do solo) e hipógeas (cotilédones abaixo do nível do solo).

Duke (1965; 1969) ao descrever cerca de duzentas plântulas de espécies florestais tropicais (Porto Rico e Panamá), ressalta sua importância para a identificação e reconhecimento das espécies no campo. O autor usou os termos criptocotiledonar, para aquelas plântulas cujos cotilédones permanecem encerrados no interior dos envoltórios da semente, e fanerocotiledonar, para aquelas cujos cotilédones emergem dos envoltórios. Acrescenta ainda no seu trabalho uma chave de identificação de plântula, criando alguns termos como: catáfilos (escamas); eófilos (para as primeiras folhas) e metáfilos (para as folhas adultas). Ng. citado por Vogel (1980), baseando-se nas definições dos autores que levaram em consideração os critérios hipocotiledonários (distensão do hipocótilo ou não) e cotiledonários (cotilédones livres ou não dos tegumentos), estabeleceu quatro classes de plântulas para a Malásia: a) fanerocotiledonar-epígea=epígea; b) fanerocotiledonar-hipógea; c) germinação semi-hipógea; d) criptocotiledonar-epígea=tipo dúrio.

Vogel (1980), em sua revisão sobre plântulas de dicotiledôneas da Malásia, propôs um agrupamento em 16 classes, baseado na combinação de caracteres como: morfologia da semente; fases de repouso no desenvolvimento e a filotaxia, sendo levados em consideração, casos particulares tais como: plântulas sem cotilédones, plântulas parasitas, viviparidade e plântulas com um só cotilédone emergente.

Miquel (1987) utilizou três critérios (exposição dos cotilédones livres ou encerrados no interior dos envoltórios da semente; desenvolvimento do hipocótilo; natureza dos cotilédones livres, carnosos ou foliáceos) a fim de classificar os tipos morfológicos de plântulas em cinco categorias: a) fanerocotiledonar-epígea com cotilédones foliáceos=epígea-foliácea; b) fanerocotiledonar-epígea com cotilédones carnosos=epígeo-carnosa; c) fanerocotiledonar-hipógea=semi-hipógea; d) criptocotiledonar-hipógea=hipógea; e) criptocotiledonar-epígea=tipo dúrio.

Muller (1978), publicou um tratado sobre a flora de plântulas da Europa, com chaves de identificação, descrições e desenhos das espécies por família. Trabalho bastante complexo, para a flora das florestas tropicais, haja vista a grande diversidade vegetal das florestas do Brasil. Vale ressaltar para o Brasil os trabalhos realizados por Groth (1983, 1987 e 1989), enfocando espécies invasoras com descrições morfológicas das sementes e plântulas. A autora acrescenta que através das características morfológicas das plântulas, foi possível fazer uma classificação segura a nível de espécie.

Em razão da heterogeneidade da caatinga e das florestas tropicais, ainda são poucos os conhecimentos sobre o crescimento de espécies nos estádios iniciais de vida. A fase de plântula é a mais crítica de todo o ciclo de vida, ocasionando altas taxas de mortalidade e sua sobrevivência é fundamental para o estabelecimento das plantas garantindo sua representação nas gerações seguintes. Trabalhos dessa natureza foram iniciados por Luetzelburg (1922-1923), Löefgren (1923), Ferri (1955), Tigre (1968), Duque (1973).

O crescimento inicial, em função do alongamento (cm) das partes radicular e aérea, foram efetuados para algumas espécies lenhosas de leguminosas da caatinga, em condição de casa de vegetação, submetendo as plantas jovens a suprimento hídrico regular e estresse hídrico, seguem autores e as respectivas espécies: Barbosa (1991), *Anadenanthera macrocaropa* (Benth.) Brenan; Barbosa & Prado (1991), *Parkinsonia aculeata* L.; Barros & Barbosa (1995), *Acacia farnesiana* (L.) Willd.; Barbosa et al. (2000), *Parkinsonia aculeata* L.; *Senna martiana* (Benth.) H.S. Irwin & Barneby e *Senna occidentalis* (L.) Link. Os autores verificaram que a proporção raiz/parte

aérea foi aproximadamente de 2:1 e 1:1, para as tratamentos com estresse hídrico e suprimento regular de água, respectivamente.

3 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade-Lima, D. de. **Contribution to the study of the Flora of Pernambuco, Brazil**. Recife, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Monografia no 1. 154 p. 1954.

Andrade-Lima, D. de. **Estudos fitogeográficos de Pernambuco**. Arquivos do Instituto de Pesquisas Agronômicas, Recife. 5:305-341. 1960.

Andrade-Lima, D. de. **Plantas das caatingas**. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. 1989. 243p.

Barbosa, D.C.A. Estudos **ecofisiológicos em *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan. Aspectos da germinação e crescimento**. 1980. 104 f. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo. São Paulo. 1980.

Barbosa, D.C.A. Crescimento de *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan (Leguminosae-Mimosoideae). **Phyton**. **52**(1): 51-62p. 1991.

Barbosa, D.C.A. & Prado, M.C.G. Quantitative analysis of the growth of *Parkinsonia aculeata* (L.) in a greenhouse. **Phyton** **52** (1): 17-26. 1991.

Barbosa, D.C.A.; Mansur, R.J.; Nogueira, C. & Melo-Filho, P. A. Comparative studies of growth in species of “caatinga” submitted to water stress **Phyton** **69** 45-50p. 2000.

Barbosa, D.C.A.; Silva, P.G.G. & Barbosa, M.C.A. Tipos de fruto e síndromes de dispersão de espécies lenhosas da caatinga de Pernambuco. In J.M.C.Silva & M. Tabarelli. **Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco**. Recife: SECTMA e Editora Massangano.V.2. 2002. 609-621p.

Barros, L.M. & Barbosa, D.C.A. Quebra de dormência em sementes de *Acacia farnesiana* (L.) Willd., Leguminosae-Mimosoideae. **Biológica brasileira** **3**(2): 156-164. 1990.

Barros, L.M. & Barbosa, D.C.A. Crescimento de *Acacia farnesiana* (L.) Willd. em casa de vegetação. **Phyton** **57** (2): 179-191. 1995.

Barroso, G.M. **Sistemática de Angiospermas do Brasil**. v. 2. Ed. Universidade Federal de Viçosa, 1984.377p.

Barroso, G.M.; Morim, M.P.; Peixoto, A.L.; Ichaso, C.L.F. **Frutos e sementes. Morfologia aplicada à Sistemática de Dicotiledôneas**. Ed. Universidade Federal de Viçosa. 1999. 443p.

Belitz, H.D. & Grosch, W. **Química de los alimentos**. Zaragoza: Acribia. 1988. 803 p.

Beltrati, C.M. 1994. **Morfologia e anatomia de sementes**. UNESP, São Paulo, 108p.

Bewley, J.D. & Black, M. 1994. **Seeds:Physiology of development and germination**. Segunda Edição.

Boelcke, O estudo morfológico de las semillas de Leguminosae, Mimosoideae y Caesalpinioideae de interés agronómico en la Argentina. **Darwiniana**, 7(2): 240-321. 1946.

Bukart, A. **Las Leguminosae Argentinas**. Buenos Aires. ACME Agency. 1943. 590p.

Carvalho, N. M & Nakagawa, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 3. ed. Fundação Cargil, Campinas. 1988. 424 p.

Chaves, M.M.F. **Descrição morfológica de sementes, de plântulas e de mudas de 10 espécies arbóreas pioneiras, na microrregião de Viçosa, MG**. 1994. 108f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa. 1994.

Cheftel, J.C. Cuq, J.L. & Lorient, D. 1989. **Proteínas alimentares**. Zaragoza: Acribia, 354 p.

Cronquist, A. **A integrated system of classification of flowering plants**. Columbia University Press, New York. 1981.

Cruz, E. D., Martins, F.O. & Carvalho, J.E.U. Biometria de frutos e sementes e germinação de jatobá-curuba (*Hymenaea intermedia* Ducke, Leguminosae-Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Botânica**. São Paulo. 24(2): 161-165. 2001.

Denslow, J.S. Tropical rainforest gaps and tree species diversity. **Ann. Rev. Ecol. Syst.** 18:431-51p. 1987.

Duarte, M.J. **Análise de sementes de seis espécies autoctónes e auternativas para o reflorestamento na região semi-árida do Nordeste brasileiro. Paraná.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. 153p. 1987.

Duke, J.A. Key for the identification of seedlings in proeminent woody species in eight forest types in Puerto Rico. **Annals of the Missouri Botanical Gardens.** 52(2): 314-350p. 1965.

Duke, J.A. On tropical tree seedlings. I seeds, seedlings, systems, and systematics. **Annals of the Missouri Botanical Gardens.** 52(2): 125-161p. 1969.

Duque, J. G. **O Nordeste e as lavouras xerófilas.** Mossoró: Ed. Escola Superior de Agricultura de Mossoró. 316p. 1980.

Duque J,G. **O Nordeste e as lavouras xerófilas. . Fortaleza:**Banco do Nordeste. 2^a ed. 1973.

Ferri, M.G. Contribuição ao conhecimento da ecologia do cerrado e da caatinga. Estudo comparativo da economia d'água de sua vegetação. **Boletim Faculdade de Filosofia de Ciências da Universidade de São Paulo.** 12(195): 1-170. 1955.

Feliciano, A. L.P. **Estudos da germinação de sementes e desenvolvimento de muda, acompanhado de descrições morfológicas de dez espécies arbóreas ocorrentes no semi-árido nordestino.** 1989. 114f. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 1989.

FIAM -Fundação de Desenvolvimento Municipal do Interior de Pernambuco. Perfil Municipal do Interior de Pernambuco, Recife, PE. 1996.

Giulietti, A.M.; Harley, R.M.; Queiroz, L.P. Barbosa, M.R.V.; Bocage Neta, A.L. & Figueiredo, M. A. Plantas endêmicas da caatinga. In E. V. S. B. Sampaio; A.M. Giulietti; J. Virginio; C. F. L.

Gamarra-Rojas (Eds.). **Vegetação & flora da caatinga**. Associação Plantas do Nordeste – APNE; Centro Nordestino de Informações sobre Plantas – CNIP, Recife. 2002. 103-118p.

Griz, L.M. **Modos de dispersão na caatinga de Pernambuco, Nordeste do Brasil**. 1996. 71f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. Recife. 1996

Groth, D. Caracterização morfológica das unidades de dispersão de cinco espécies invasoras em algumas culturas brasileiras. **Revista Brasileira de Sementes**. 5(2): 81-109p. 1983.

Groth, D. Caracterização morfológica das unidades de dispersão e plântulas de quatro espécies invasoras do gênero *Digitaria* Heister ex. Haller. **Revista Brasileira de Sementes**. 9(2): 19-33p. 1987.

Groth, D. Caracterização morfológica das unidades de dispersão e plântulas de seis espécies invasoras do gênero *Solanum* L. **Revista Brasileira de Sementes**, 3(1):25-48. 1989.

Gunn, C.R. Seeds of Leguminosae. In: Polhill, R.M. e Raven, P.H. Advances in legume systematics. **Kew: Crown Copyright**, v. 2., P. 913-925p. 1981.

Isely, D. Observações on seeds of the Leguminosae: Mimosoideae and Caesalpinioideae. **Proceeding of the Iowa Academy of Science**. Vernon. v. 62:142-145p. 1955.

Jacomine, P.K.T., Cavalcante, A.C., Burgos, N., Pessoa, S.C.P. & Silveira, C.O. Levantamento exploratório-Reconhecimento de solos do Estado de Pernambuco. Recife **Boletim Técnico**, 26 (Série Pedagógica, nº 14) v. 1:359 p. 1973.

Labouriau, L.G. **A germinação das sementes**. Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos, Washington. 1983.

Lima, H.C. Tribo Dalbergieae (Leguminosae-Papilionoideae) – Morfologia dos frutos, sementes e plântulas e sua aplicação na sistemática. **Arquivos do jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, v. 30, 1-42. 1989.

Lima, M.P. Morfologia dos frutos e sementes dos gêneros da tribo Mimoseae (Leguminosae-Mimosoideae) aplicada à sistemática. **Rodriguésia**, **37**(62): 53-78p. 1985.

Lima, R.B. **Rhamnaceae de Pernambuco - Aspectos taxonômicos**. 1985. 206f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife. 1985.

Löefgren, A. **Notas botânica** – Ceará. Ministério da Viação e Obras Pública (I.O.C.S.).Rio de Janeiro. 80 p. (Publ. 2). 1923.

Luetzelburg, P.V. **Estudo botânico do Nordeste**. Ministério da Viação e Obras Públicas.(I.O.C.S.). Rio de Janeiro. (57, I-A). v.2-3. 1922-1923.

Martin, A.C. & Barkley, N.D. **Seed identification manual**. Berkeley University of California. . 1961. 221p.

Mayer, A. M. & Poljakoff-Mayber, A. **The germination of seeds**. Pergamon Press, Oxford. 1979.

Medina, E. **Introducion a la ecofisiologia vegetal**. Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos, Washington. 1977. 97 p.

Melo-Pinna, G.F.A.; Neiva, M.S.M. & Barbosa, D.C.A. Estrutura do tegumento seminal de quatro espécies de Leguminosae (Caesalpinioideae), ocorrentes numa área de caatinga (PE-Brasil). **Revista Brasileira de Botânica**. **22**(3): 375-379. 1999.

Ministério do Meio Ambiente, Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da caatinga/por: Universidade Federal de Pernambuco/Fundação de apoio ao Desenvolvimento/Conservation International do Brasil, Fundação Biodiversistas, EMBRAPA/Semi-Árido. Brasília: MMA/SBF, 36p. 2002.

Miquel, S. Morphologie fonctionelle de plantules d'especies forestiers du Gabon. **Bulletin Museum National d'Histoire Naturelle**. **9**(1): 101-121. Paris. 1987.

Muller, F.M. **Seedlings of the North-Western European Lowland. A flora of Seedlings.** Dr. W. Junk. B.V. Publishers. The Hague, Boston. Center for Agricultural Publishing and Documentation Wageningen. 1978. 653p.

Murley, M.R. Seeds of the crucifera of Northeastern North America. **The American Midland Naturalist.** **46**(1): 1-81p. 1951.

Nascimento, M.P.S.C.B. & Oliveira, M.E.A. Quebra de dormência de sementes de quatro leguminosas arbóreas. **Acta Botânica Brasilica** **13**(2): 129-137. 1999.

Neiva, M.S.M. **Estrutura do tegumento, germinação e aspectos bioquímicos das sementes de quatro espécies de Leguminosae (Caesalpinioideae), ocorrentes numa área de caatinga.** 1997. 87f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. Recife. 1997.

Oliveira, E.C. Morfologia de plântulas florestais. In I.B. Aguiar; F.C.M., Piña-Rodrigues & M.B. Figliola. (Coord.). **Sementes florestais tropicais.** Brasília: ABRATES. 1993. 175-213p.

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

Queiroz, L.P. Distribuição das espécies de Leguminosae na caatinga. In E. V. S. B. Sampaio; A.M. Giuliatti; J. Virginio; C. F. L. Gamarra-Rojas (eds.) **Vegetação & flora da caatinga.** Associação Plantas do Nordeste – APNE; Centro Nordestino de Informações sobre Plantas – CNIP, Recife. 2002. 141–153p.

Rodal, M.J.N. & A.L. Melo, Levantamento preliminar das espécies lenhosas da caatinga de Pernambuco. In F.D. de Araujo, H.D.V. Prendergast & S.J. Mayo (Eds), **Plantas do Nordeste. Anais do I Workshop Geral,** Royal Botanic Gardens, Kew. 1999. 53-62p.

Silva, L.M.B. & Barbosa, D.C.A.. Crescimento e sobrevivência de *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan (Leguminosae), e, uma área de caatinga. **Acta Botânica Brasilica** **14**(3): 251-261. 2000

Souto, M.S. **Caracteres morfológicos de frutos e sementes, poder germinativo e crescimento de plantas jovens de seis espécies de Leguminosae da caatinga de Alagoinha-PE.** 1996. 131f. Dissertação de Mestrado Universidade Federal de Pernambuco. Recife. 1996

Souza S. M. & Lima, P.C.F. Caracterização de sementes de algumas espécies florestais nativas do nordeste. Pp. 1156-1167. In: **Anais do Congresso Nacional Sobre Essências Nativas.** Campos do Jordão (SP). Instituto Florestal. São Paulo. v. 16 A, parte 2. 1982.

Souza, S.M.; Pires, I.E. & Lima, P.C.F. Influência da embalagem e condições de armazenamento na longevidade de sementes florestais. Pp. 15-24. In: **Pesquisa Florestal no Nordeste Semi-árido; sementes e mudas.** EMBRAPA – CPTSA, Boletim de pesquisa nº 2. 1980.

Spjut, R. W. A systematic treatment of fruit types. **Memories of The New York Botanical Garden.** New York. 1994.

Tigre, C.B. **Silvicultura para matas xerófilas.** DNOCS, Fortaleza. 1968. 176p.

Toledo, F. F. & Marcos Filho, J. Manual das sementes: tecnologia da produção. **Agronomia Ceres,** São Paulo. 1977. 224 p.

Vasconcelos Sobrinho, J. **As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização.** Recife, Conselho do Desenvolvimento de Pernambuco. 1971.442p.

Vogel, E.F. de **Seedlings of dicotyledones Netherlands.** Centre Agric. Public. Doc. Wageningen. 1980. 465p.

**4 - BIOMETRIA DOS FRUTOS E SEMENTES, GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE
PLÂNTULAS E PLANTAS JOVENS DE 15 ESPÉCIES LENHOSAS DE
LEGUMINOSAE DA CAATINGA DE ALAGOINHA-PE
(Manuscrito a ser enviado à Revista Acta Botânica Brasílica)**

**BIOMETRIA DOS FRUTOS E SEMENTES, GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE
PLÂNTULAS E PLANTAS JOVENS DE 15 ESPÉCIES LENHOSAS DE
LEGUMINOSAE DA CAATINGA DE ALAGOINHA-PE**

Paulo Germano Gomes da Silva¹

Dilosa Carvalho de Alencar Barbosa²

RESUMO (Biometria dos frutos e sementes, germinação e crescimento de plântulas e plantas jovens de 15 espécies lenhosas de leguminosas da caatinga de Alagoinha-PE). Devido a carência de informações sobre caracteres qualitativos e quantitativos, estratégias de germinação e crescimento inicial de espécies da caatinga para fins de trabalhos morfológicos e ecológicos, selecionou-se 15 espécies lenhosas de leguminosas com frutos maduros e mais representativas na área de estudo no período de julho/2001 a janeiro/2002. Os frutos e sementes foram pesados (g) e medidos (cm); os testes de germinação foram realizados com sementes não escarificadas e escarificadas com lixa; o crescimento foi acompanhado com 8, 15 e 30 dias. Verificou-se que os maiores percentuais para frutos foram: peso < 5g; comprimento > 5 > 10cm e largura > 1 < 2cm e para as sementes: peso > 0,10g; comprimento > 0,5 < 2,0cm e largura < 0,5cm. Na germinação observou-se dois grupos: o primeiro com 33,3% das espécies sem dormência tegumentar e o segundo 66,7% com dormência. O primeiro apresentou germinação acima de 90% em torno de oito dias e o segundo, após escarificação, mostrou resultados semelhantes no mesmo período. Aos trinta dias de crescimento (cm), constatou-se que a proporção raiz/parte aérea das plantas foi da ordem de 2:1.

Palavras – chave - Biometria, Germinação, Crescimento, Leguminosae, Caatinga

1 Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal/UFPE. Órgão Financiador CNPq.
caatinga@zipmail.com.br

2 Cento de Ciências Biológicas, Deptº de Botânica/UFPE–Orientadora.

**BIOMETRIA DOS FRUTOS E SEMENTES, GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE
PLÂNTULAS E PLANTAS JOVENS DE 15 ESPÉCIES LENHOSAS DE
LEGUMINOSAE DA CAATINGA DE ALAGOINHA-PE**

Paulo Germano Gomes da Silva¹

Dilosa Carvalho de Alencar Barbosa²

ABSTRACT (Seed and fruits biometry, germination and growth of seedlings and saplings of 15 woody Leguminosae species from Alagoinha-PE caatinga). In spite of the lack of data about qualitative and quantitative features, germination strategies and initial growth of caatinga species aiming morphological and ecological studies, 15 woody Leguminosae species with mature fruits and having high abundance were chosen. These species were researched during the period from July/2001 to January/2002. The mass (g) and length (cm) of the seeds and fruits were collected; the germination tests were processed with non-scarified and scarified seeds using sand paper; the growth was observed for 8, 15 and 30 days long. The highest proportions for fruits were: weight < 5g; length > 5 > 10 cm and width > 1 < 2cm and for seeds: weight > 0,10g; length > 0,5 < 2,0 cm and width < 0,5cm. During the germination, two groups were identified: first one having 33,3% of the no dormancy species and the second one having 66,7% of species with dormancy. The first showed above 90% of dormancy around eight days while the latter had, after scarification, similar results in the same period. On 30 days of growth (cm), the proportion seed/aerial portion of the plants was 2:1.

Keys words – Biometry, Germination, Growth, Leguminosae, Caatinga

1 Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal/UFPE. Órgão Financiador CNPq.
caatinga@zipmail.com.br

2 Cento de Ciências Biológicas, Deptº de Botânica/UFPE – Orientadora

Introdução

A caatinga ocupa uma área territorial de 734. 478 Km² no Nordeste do Brasil e é o único bioma exclusivamente brasileiro. Isso significa que grande parte do patrimônio biológico dessa região não é encontrada em nenhum outro lugar do mundo além do Nordeste do Brasil (MMA 2002). Este bioma é caracterizado por uma vegetação de porte médio a baixo, tipicamente decídua, rica em espinhos, clima seco e solo, em grande parte, raso (Andrade-Lima 1960). Apresenta-se com grande representatividade de espécies de Cactaceae, Euphorbiaceae e Leguminosae.

O estado de Pernambuco situa-se entre os paralelos de 7°15'45'' e 9°28'18'' de latitude S e os meridianos de 34°48'35'' e 41°19'54'' de longitude WG, com uma área de 98.079 km², apresentando quatro zonas fitogeográficas: litoral, mata, caatinga e savana (Andrade-Lima 1960). Segundo Duque (1980) zona da caatinga no Estado compreende 74.485km², ou seja, 79%, e está dividida em duas subzonas (agreste e sertão). O agreste diferencia-se do sertão por possuir um solo mais profundo e um maior índice pluviométrico.

A caatinga conta atualmente com aproximadamente 18 gêneros, 318 espécies endêmicas pertencentes a 42 famílias, sendo o maior número encontrado na família Leguminosae, com 80 espécies endêmicas (Giulietti *et al.* 2002) e é também o grupo mais bem representado nas caatingas com 139 táxons (Queiroz, 2002). Trata-se, portanto, de uma família muito importante tanto do ponto de vista florístico quanto econômico (Andrade-Lima 1954; Queiroz 1999)

Rodal & Melo (1999), efetuaram um levantamento preliminar das espécies lenhosas da caatinga de Pernambuco, através de consultas aos três principais Herbários da cidade do Recife, (Professor Vasconcelos Sobrinho-PEUFR; Geraldo Mariz-UFP e Dárdano Andrade Lima-IPA) e 20 referências bibliográficas e registraram 322 espécies. A família Leguminosae foi a mais importante com 94 (29,2%) espécies. Estudos sobre a biologia reprodutiva das espécies dessa família, ainda são escassos, especialmente aqueles relacionados a germinação de sementes, ressaltando-se os trabalhos de Souza *et al.* (1980), Souza & Lima (1982), Barros & Barbosa (1991), Nascimento & Oliveira (1999) e Queiroz (1999).

As leguminosas compreendem uma das maiores famílias dentre as dicotiledôneas, com cerca de 650 gêneros e 180.000 espécies, distribuídas em três subfamílias Caesalpinioideae, Mimosoideae e Papilionoideae (Cronquist 1981).

As sementes de leguminosas tropicais se caracterizam por apresentar impermeabilidade do tegumento à água, sendo o mecanismo mais comum de dormência, podendo atingir 98% das sementes (Bewley & Black, 1994; Cruz *et al.* 2001).

Em razão da heterogeneidade da caatinga e das florestas tropicais, ainda são poucos os conhecimentos sobre o crescimento de espécies nos estádios iniciais de vida. A fase juvenil é a mais crítica de todo o ciclo de vida, ocasionando altas taxas de mortalidade e sua sobrevivência é fundamental para o estabelecimento das plantas garantindo sua representação nas gerações seguintes (Luetzelburg 1922-1923; Löefgren 1923; Ferri 1955; Duque 1973).

O objetivo desse trabalho foi efetuar a biometria dos frutos e sementes, bem como avaliar o efeito da escarificação mecânica na germinação e o crescimento (cm) de plântulas e plantas jovens em condição de laboratório e casa de vegetação de 15 espécies lenhosas de leguminosas da caatinga, no estado de Pernambuco (Alagoinha). O Trabalho visa contribuir no estudo de padrões da reprodução e do crescimento inicial das espécies lenhosas para que os mesmos possam ser aplicados em programas de manejo, recuperação e conservação desse bioma.

Material e métodos

O material botânico constituído por flores, frutos e sementes foram coletados no período de julho/2001 a janeiro/2002, estendendo-se as observações de campo até julho/2002, em cinco fazendas (Cajueiro Seco, Lagoa Seca, Laje do Carrapicho, Pé de Serra do Maje e Cerrinha) e dois sítios (Cajueiro Seco e Minador), pertencentes ao município de Alagoinha, localizado no agreste pernambucano, área territorial estimada em 180,1 Km², entre as coordenadas de 08° 27' 59'' S e 36° 46' 33'' W, 726m, com temperatura e precipitação média anual de 25°C e 594mm, respectivamente, (FIAM 1996).

O solo da região é do tipo associações de Litólicos e Eutróficos com textura arenosa e/ou média pedregosa e Podzólico vermelho (Jacomine *et al.* 1973).

A vegetação da área de estudo, caracteriza-se pela presença de árvores esparsas, predominância de arbustos e plantas suculentas com espinhos. O estrato arbóreo não ultrapassa os 15m, sendo bastante representativo na área. No período de estiagem ocorre o desaparecimento do estrato herbáceo e a maioria dos indivíduos arbustivos e arbóreos perdem suas folhas, com exceção do *Ziziphus joazeiro* Mart., *Capparis flexuosa* (L.) L. caracterizando assim uma típica vegetação de caatinga. Com a chegada das chuvas, a vegetação recupera sua folhagem, e o estrato herbáceo reaparece (Griz 1996).

Foram selecionadas 15 espécies lenhosas de leguminosas mais representativas nas áreas escolhidas, em fase de maturação dos frutos, no período de junho/2001 a janeiro/2002, distribuídas em três subfamílias, assim discriminadas: Caesalpinioideae (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul, *Caesalpinia pyramidalis* Tul, *Parkinsonia aculeata* L., *Senna martiana* H. S. Irwin & Barneby, *Senna spectabilis* (DC.) Irwin & Barneby var. *excelsa* (Schard) Irwin & Barneby.), Mimosoideae (*Acacia farnesiana* (L.) Willd., *Acacia bahiensis* Benth., *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan, *Chloroleucum foliolosum* (Benth.) G.P. Lewis, *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong, *Mimosa acutistipula* Benth., *Parapiptadenia zehntneri* (Harms) M. P. Lima & H. C. Lima, *Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke) e Papilionoideae (*Erythrina velutina* Willd.; *Poecilanthe ulei* (Harms) Arroyo & Rudd).

O desenvolvimento do trabalho processou-se no Laboratório de Fisiologia Vegetal, do Departamento de Botânica, da Universidade Federal de Pernambuco. Após a coleta, os frutos foram distribuídos em bandejas, confeccionadas com papel jornal e postas para secar em casa de vegetação com médias de temperatura e umidade relativa, mínima e máxima de 27°C e 30°C e 72% a 76% , respectivamente. Após o período de três dias de secagem, os frutos e as sementes foram colocados em vidros contendo uma camada de sílica gel, fechados hermeticamente e armazenados em condições de laboratório, 27°C e UR de 80%.

A tipificação dos frutos realizou-se conforme descrito por Barroso *et al.* (1999) e a coloração dos frutos e das sementes de acordo com o guia de cores de Smithe (1975). Os modos de dispersão foram estabelecidos segundo Pijl (1982), considerando-se os três tipos básicos: anemocoria, zoocoria e autocoria (incluindo a barocoria).

Os pesos (g) dos frutos e sementes foram obtidos com o auxílio de uma balança digital analítica; os comprimentos (cm), eixo maior e as larguras (cm), eixo menor, foram medidos com paquímetro e régua milimetrada, utilizando-se 50 unidades de cada.

Os testes de germinação com sementes recém coletadas, foram montados em placas de Petri de 9 cm de diâmetro com dupla camada de papel de filtro, ambos previamente autoclavados, e posteriormente umedecidos com 5 a 10mL de água destilada, dependendo do tamanho da semente. Cinquenta sementes foram distribuídas em cinco placas de Petri, totalizando cinco réplicas de dez sementes para o controle (não escarificadas) e cinco réplicas de dez sementes tratadas (escarificadas). As placas foram mantidas em câmara de germinação a 25°C (\pm 2°C), 1.100 Lux e 90% UR, com fotoperíodo de 12 horas. Foram consideradas germinadas as sementes que apresentaram comprimento da radícula igual ou maior que 1mm. Os testes foram finalizados aos trinta dias após o início dos experimentos, com observações diárias sempre no mesmo horário.

A escarificação foi realizada atritando-se levemente a porção distal do local de surgimento da radícula da semente, em lixa de ferro elétrica de mini-retífica com velocidade de 33.000rpm. Em duas espécies que apresentaram tegumentos menos resistentes *Parapiptadenia zehntneri* e *Anadenanthera macrocarpa*, sendo a primeira dotada de ala, a escarificação efetuou-se com pequeno corte na região já mencionada, com auxílio de tesoura.

A fim de verificar se as sementes das placas controles permaneciam viáveis após 30 dias de experimento, as sementes foram retiradas das mesmas, escarificadas e devolvidas as placas para posterior análise.

Os testes de embebição foram efetuados com 5 réplicas de 10 sementes controles e 5 réplicas de 10 sementes tratadas (escarificadas), colocadas em bekers e cobertas com água destilada e pesadas (g) a cada 2 horas por 12 horas.

Para avaliar o crescimento das plântulas (8 dias) e plantas jovens (15 e 30 dias), foram selecionadas 100 sementes de cada espécie, escarificadas (lixa de ferro elétrica) e postas para germinar nas condições acima referidas. Após 72 horas de germinadas, foram selecionadas 48 plântulas com características morfológicas semelhantes e cada duas plântulas, foram transplantadas para sacos de polietileno pretos, 43cm x 23cm, próprios para mudas. Os sacos foram preenchidos com solo de caatinga com textura franco-arenosa,

descrito como o de Moraes (2002). A rega foi efetuada em dias alternados, com aproximadamente 300 mL de água corrente.

O acompanhamento das plântulas (8 dias), processou-se em laboratório e das plantas jovens em casa de vegetação, nas condições referidas anteriormente.

Aos 8, 15 e 30 dias foram selecionadas 16 plântulas ou plantas jovens, a fim de se obter as medidas de comprimento (cm) da raiz e alturas do hipocótilo e do epicótilo com auxílio de régua milimetrada, além de observações gerais para cada espécie.

A ilustração foi feita a partir de material fresco, fixado em álcool 70% e/ou exsicata.

Para descrição do tipo de plântula, baseou-se em trabalho de Hladik & Miquel (1990) e a terminologia, segundo Garwood (1996). Considerou-se plântula a fase transcorrida entre a emissão da raiz primária e a expansão do primeiro par de folhas.

Análise dos dados

Para os estudos estatísticos, média, erro padrão e o teste de Beferroni ao nível de 5%, utilizou-se o programa BIOESTAT (Ayres & Ayres-Júnior 1998).

Os cálculos de percentagem, tempo médio e velocidade de germinação, foram efetuados segundo Labouriau (1983), Labouriau & Valadares (1976) e a percentagem de embebição de acordo com Popiningis (1985).

Resultados e discussão

Cerca de 73,3% (11 espécies) floresceram e frutificaram na estação chuvosa, com 80% de floração do tipo anual uma vez ao ano (Newstrom *et al.* 1994) e a maturação dos frutos com duração de cinco a oito meses. Com exceção das espécies *Caesalpinia pyramidalis* Tul., *Parkinsonia aculeata* L e *Poecilanthe ulei* (Harms) Arroyo & Rudd, que floresceram e frutificaram nas duas estações.

Os frutos com pericarpo seco, dos quais 73,3% (11 espécies) deiscentes e 26,7% (4), indeiscentes, com predomínio das tonalidades de marrom 53,3% (8 espécies) e castanho 40% (6), distribuídos em cinco tipos: legume 46,66% (7), folículo (4), legume bacóide (2), craspédio e criptolomento com uma espécie cada (Tab. 1 e Fig. 1-30).

A forma obovada, coloração marrom e a presença de pleurograma foram as características externas que mais se apresentaram entre as sementes, com 46,6% (7 espécies), 40% (6) e 66,7% (10), respectivamente (Tab. 1 e Fig. 1-30).

A síndrome de dispersão evidenciada na maioria das espécies estudadas foi a autocoria 86,6% (13 espécies), seguido-se a anemocoria (*Parapiptadenia zehntineri*) e a zoocoria (*Erythrina velutina*). A semente foi a unidade de dispersão predominante 80% (12 espécies), seguida do fruto 20% (3), dispersos no final do período de estiagem (novembro a dezembro).

As espécies analisadas distribuíram-se nas três subfamílias da seguinte forma: Mimosoideae 53,4% (8 espécies); Caesalpinioideae 33,3% (5) e Papilionoideae 13,3 (2), apresentando hábitos arbustivo 53,3% (8) e arbóreo 46,66% (7), respectivamente (Tab. 1).

Rodal & Melo (1999), efetuaram um levantamento de espécies lenhosas para as caatingas de Pernambuco, nos três principais Herbários do Estado, listaram 322 espécies distribuídas em 44 famílias, sendo a família Leguminosae a mais importante, com 94 espécies (29,2%), assim divididas nas três subfamílias: Mimosoideae, 49 espécies (12,4%), Caesalpinioideae, 34 (10,6%) e Papilionoideae, 29 (6,2%), salientando que as 15 espécies do presente trabalho estão mencionadas nesse levantamento.

Biometria dos frutos e sementes - A partir das análises obtidas, observou-se que os frutos e sementes apresentaram padrões de peso (g), número de sementes por fruto, comprimento e largura (cm), em três categorias cada: peso (g) dos frutos, a) < 5,0; b) > 5,0 < 10,0 e c) > 10,0. O maior percentual 66,7% (10 espécies) foi para a categoria < 5,0g (Tab. 2, Fig. 31), representado, apenas, nas Mimosoideae 40% (6 espécies) e Caesalpinioideae 26,7% (4). Os frutos das espécies de menor e maior peso foram *Mimosa acutistipula* Benth. (0,01g) e *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (30,63g), (Tab. 2).

O peso (g) das sementes, a) < 0,05; b) > 0,05 < 0,10 e c) > 0,10. Onde o maior percentual 40% (6 espécies) foi para a última categoria , > 0,10 g (Tab. 2, Fig. 32), distribuído uniformemente nas três subfamílias, com duas espécies cada.

Souto (1996), analisando os pesos dos frutos e das sementes de 6 espécies de leguminosas lenhosas da caatinga de Alagoinha-PE, incluídas nesse trabalho (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan; *Caesalpinia férrea* Mart. ex Tul; *Caesalpinia*

pyramidalis Tul.; *Parapiptadenia zehntneri* (Harms) M. P.de Lima & Lima; *Senna martiana* (Benth.)H. S. Irwin & Barneby e *Senna spectabilis* (DC.) H. S. Irwin & Barneby var. *excelsa*), registrou resultados semelhantes para as categorias aqui predominantes, assim representadas: 66,7% (4 espécies) e 83,3% (5 espécies), para as categorias de pesos dos frutos (> 5,0g) e sementes (0,10g), respectivamente.

O número médio de sementes por fruto foi de: a) < 5; b) > 5 < 10 e c) > 10 unidades, Nesta categoria, foram encontrados 5 e 2 espécies na Mimosoideae e Caesalpinioideae, respectivamente. As Papilionoideae com duas únicas espécies, apresentaram o menor número médio de sementes por fruto, < 5 unidades (Tab. 2).

Cruz *et al.* (2001), analisaram o número de sementes por fruto de *Hymenaea intermédia* Ducke (Leguminosae-Caesalpinioideae) coletados em floresta nativa do Pará, e relataram que o mesmo variou de uma a três unidades, confirmando-se os resultados obtidos para as espécies da subfamília Caesalpinioideae (Tab. 1).

O comprimento e a largura (cm) dos frutos das 15 espécies de leguminosas, apresentaram as seguintes categorias: comprimento (cm), a) < 5,0; b) > 5,0 < 10,0 e c) > 10,0; largura (cm), a) < 1,0; b) > 1,0 < 2,0 e c) > 2,0. Os maiores percentuais foram para as categorias de comprimento > 5,0 < 10cm e largura >1,0 < 2,0cm, em proporções iguais de 53,3% (8 espécies), representadas nas três subfamílias (Tab. 2 e Fig. 33 e 34).

O comprimento (cm) variou de 3,33 (*Mimosa acutistipula* Benth.) a 28,8 (*Senna spectabilis* (Benth.) H. S. Irwin & Barneby) e a largura de 0,60 (*Mimosa acutistipula* Benth.) a 7,11 (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong) (Tab. 2).

As medidas dos frutos variaram muito entre as espécies, fato já esperado, tendo em vista os resultados encontrados por Souto (1996), que encontrou variações de comprimento (cm) dos frutos de 6,62 (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.) a 26,59 (*Senna martiana*) e largura (cm) de 0,90 (*Senna spectabilis* (DC.) H. S. Irwin & Barneby var. *excelsa*) a 2,56 (*Parapiptadenia zehntneri* (Harms) M. P.de Lima & Lima). No presente trabalho, ocorreu homogeneidade dentro das espécies, tendo em vista o baixo valor de erro padrão.

Cruz *et al* (2001), ao analisarem o comprimento (cm) e a largura (cm) dos frutos *Hymenaea intermedia*, registraram variações de (3,74 a 4,77cm) e (2,22 a 2, 83cm), respectivamente e concluíram que esses frutos eram menores que os de outra espécie do

mesmo gênero *Hymenaea coubariil* Hayne, cujo comprimento (cm) variou de 10 a 20cm encontrando-se dentro das categorias predominantes nas espécies estudadas.

Entre as três categorias de comprimento e largura (cm), adotadas para as sementes foram: comprimento, a) $< 0,5$; b) $>0,5 < 2,0$ e c) $> 2,0$ e largura (cm), a) $< 0,5$; b) $>0,5 < 1,0$ e c) $> 1,0$. Os maiores percentuais concentraram-se para os comprimentos na segunda categoria ($>0,5 < 2,0$ cm) e para as larguras na primeira ($< 0,5$ cm), registrando-se 86,7% (13 espécies) e 46,7% (7), respectivamente (Tab. 2 e Fig. 35 e 36). Observou-se que os comprimentos variaram de 0,32cm, (*Mimosa acutistipula* Benth), a 2,18cm (*Poecilanthe ulei* (Harms) Arroyo & Rudd), e a largura de 0,27cm (*Mimosa acutistipula* Benth.), a 1,19cm (*Parapiptadenia zehntneri*(Harms) M. P.de Lima & Lima), (Tab. 2).

O comprimento (cm) e a largura (cm) das sementes aqui analisadas mostraram variações entre as espécies, fato comprovado por Souto (1996), nas seis espécies de leguminosas estudadas, cujas variações no comprimento (cm) foram das sementes de 0,50 (*Senna martiana*) a 1,41cm (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan), ressaltando que essas duas espécies estão incluídas entre as 15 espécies aqui analisadas.

Souza & Lima (1982) efetuaram medidas do eixo maior (cm) nas sementes de 16 espécies nativas do semi-árido do Nordeste brasileiro, dos quais, 50% (8 espécies), são pertencentes a família Leguminosae (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan; *Pipitadenia obliqua* (Pers.) J.F. Macbr., *Pithecelobium pavifolium* (Willd.) Benth., *Cassia excelsa* Scharad., *Parkia platycephala* Benth., *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Sm., *Caesalpinia ferra* Mart. ex Tul., *Mimosa caesalpinipholia* Benth.) e três dessas espécies foram estudadas nesse trabalho. Os autores encontraram variações no comprimento de 0,59 a 1,68cm e na largura de 0,50 a 1,22cm, portanto coincidindo com a categoria dominante das espécies aqui analisadas.

Na caatinga as espécies de Leguminosae são dominantes (Sampaio 1995; Rodal & Melo 1999), com frutos em sua maioria deiscentes e dispersão por autocoria (Barbosa *et al.* 2002). A dispersão por semente ocorreu em 80% das espécies analisadas, em sua maioria de pequeno tamanho e grande produção. Trata-se de uma estratégia vantajosa para as espécies da caatinga, uma vez que as sementes pequenas são mais eficientes na captura de água do que as sementes grandes, devido a maior razão superfície/volume (Harper *et al.* 1970; Griz, 1996). Outra vantagem para sementes pequenas e com grande produção é o

escape à predação, favorecendo as chances de sucesso nas fases de germinação e estabelecimento da plântula. Griz (1996), estudando o tamanho da semente de 42 espécies da caatinga de Alagoinha-PE, registrou, também, maior número de sementes pequenas. Tudo indica que a grande luminosidade que as plantas da caatinga estão expostas, parece selecionar sementes pequenas, cujas plântulas não precisam depender das reservas dos cotilédones, por longos períodos, tornando-as logo independentes, passando as folhas cotiledonares a realizar de imediato o processo fotossintético.

Germinação e embebição - Houve variação quanto à permeabilidade dos tegumentos das sementes estudadas, propiciando a separação em dois grupos: o primeiro sem dormência correspondente a 33,3% das espécies (*Caesalpinia pyramidalis*, *Acacia bahiensis*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Parapiptadenia zehntneri*, *Poecilanthe ulei*), e o segundo com dormência tegumentar 66,7%, das espécies analisadas (Tab. 3). Os controles dessas espécies sem dormência apresentaram 90 a 100% de germinação, no intervalo de aproximadamente oito dias.

Neiva (1997), trabalhou com a germinação de quatro espécies de Leguminosae-Caesalpinioideae, *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul., *Caesalpinia pyramidalis* Tul., *Senna martiana* (Benth.) H. S. Irwin & Barneby e *Senna spectabilis* (DC.) H. S. Irwin & Barneby var. *excelsa*, registrando que apenas *C. pyramidalis*, não apresentou dormência tegumentar, concordando com os resultados aqui demonstrados para a espécie.

Souto (1996), testando a germinação de seis espécies de Leguminosae, já relacionadas e incluídas nesses estudos, também não encontrou dormência em duas espécies, *Anadenanthera colubrina* e *Parapiptadenia zehntneri*, ambas apresentaram 90% de germinação no intervalo de 2 a 5 dias.

Souza & Lima (1982), verificaram que das oito espécies de Leguminosae, estudadas, apenas três não apresentaram dormência tegumentar (*Anadenanthera macrocarpa*, *Parkia platycephala* e *Amburana cearensis*), com percentuais de 86%, 44% e 87% de germinação.

A escarificação física realizada nas sementes das dez espécies provou que a única dormência apresentada é promovida por barreira física, ou seja, pelo seu tegumento duro (Tab. 3). A quebra de dormência por escarificação mecânica (lixa de ferro), em sementes de

espécies da caatinga, com a promoção de altas taxas de germinação, são apresentados por Barros & Barbosa (1991), para as sementes de *Acacia farnesiana*, obtendo 80 a 90% de germinação, no intervalo de 5 dias.

Souto (1996), também promovendo escarificação com lixa de ferro em sementes de *Caesalpinia ferrea*, *Caesalpinia pyramidalis*, *Senna martiana*, *Senna spectabilis*, observou que as sementes escarificadas aumentaram os percentuais de germinação (40 a 70%), em aproximadamente três dias.

Nascimento & Oliveira (1999), utilizado o mesmo método para a quebra de dormência das sementes de quatro espécies de leguminosas arbóreas, *Samanea saman* (Jacq.) Merr., *Piptadenia moniliformis* Benth., *Caesalpinia ferrea*, *Mimosa caesalpiniiifolia*, registraram valores inferiores de germinação, da ordem de 0,5% a 31,5% e de 7,0%, a 66,5% para o controle e para as tratadas, respectivamente, durante 15 dias.

Queiroz (1999), investigando a germinação de nove espécies de leguminosas da caatinga da Bahia com potencial forrageiro (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul., *Caesalpinia pyramidalis* Tul., *Canavalia dictyota* Piper, *Cratylia mollis* Mart. ex Benth., *Desmanthus virgatus* (L.) Willd., *Macroptilium bracteatum* (Nees & Mart.) Marechal, *Mimosa lathyroides* (L.) Urban, *Piptadenia moniliformis*, *Tephrosia purpurea* (L.) Pers. Subsp. *Purpurea*), observou que apenas uma espécie, *Cratylia mollis*, não apresentou dormência tegumentar, fato registrado para os controles das demais. As sementes após tratamento de escarificação mecânica variaram de 67 a 100% de germinação. Deve-se ressaltar que o autor registrou para *Caesalpinia pyramidalis*, dormência tegumentar fato não ocorrido com relação aos trabalhos aqui mencionados.

O tegumento duro, comum às sementes das espécies de Leguminosae, impedindo a entrada de água nas mesmas, possivelmente é o único tipo de dormência presente na família (Bewley & Black, 1994).

A dormência tegumentar funciona como uma estratégia de escape à seca (Angevine & Chabot 1979), permitindo a conservação de parte das sementes produzidas em bancos de sementes no solo, evitando assim perdas provocadas por condições adversas, como por exemplo, períodos de longas estiagens. Gama (1992), ao realizar experimentos com as sementes de *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud. (Leguminosae-Caesalpinioideae) na caatinga do Estado de Alagoas, observou comportamento semelhante.

As espécies estudadas, tanto as que apresentaram ou não dormência tegumentar, são em geral dispersas na estação seca. No primeiro grupo, como não há impedimento, as sementes germinam na estação chuvosa seguinte e as do segundo tipo, atravessam toda estação chuvosa seguido de outro período de estiagem, germinando na estação chuvosa seguinte, permanecendo muitas vezes 12 meses depositadas no solo. As ações do ambiente provocam principalmente choques térmicos, os quais resultam em escarificações naturais, semelhantes às efetuadas em laboratório, obtendo assim sucesso na germinação. Marques (2001), ao estudar a dispersão das sementes numa área de restinga, afirma que as espécies com germinação variando de 4 a 7 meses, são dispersas no final da estação mais úmida ou menos úmida e germinam no meio da estação mais úmida.

De acordo com o tempo médio de germinação em dias (Tab. 3), as sementes das espécies estudadas, foram classificadas em rápidas (< 5 dias), intermediárias (> 5 < 10 dias) e lentas (> 10 dias). Nas categorias de rápida e intermediária, foram incluídas as sementes das cinco espécies (33,33%), que não apresentaram dormência tegumentar e lentas (66,67%), aquelas com dormência. As sementes de tegumento tênue receberam tratamento por escarificação mecânica, e os resultados se mostraram inferiores aos controles, justificando assim a falta de dormência tegumentar. Ferreira *et al.* (2001), investigaram o tempo médio de germinação das sementes de 13 espécies de Asteraceae nativas do Rio Grande do Sul, também utilizaram categorias semelhantes para o tempo médio de germinação das sementes. Segundo esses autores o tempo médio de germinação de uma espécie é um bom índice para avaliar a rapidez de ocupação de uma espécie em um determinado nicho ou território.

Cabral (2002), analisou o tempo médio de germinação de *Tabebuia aurea* Manso Benth. & Hook. f. ex. S. Moore, espécie ocorrente na caatinga, portadora de sementes aladas, no entanto, sem dormência tegumentar. A autora registrou para essa espécie 2,59 dias, coincidindo com o resultado verificado, para as sementes de *Parapiptadenia zehntneri*.

Na Tabela 3, verifica-se a velocidade de germinação das sementes, tanto do controle sem dormência (0,12 a 0,50 d⁻¹), como das tratadas com dormência, após escarificação, desde que o controle dessa foi praticamente zero. Nascimento & Oliveira (1999), analisaram a velocidade média de germinação de sementes de quatro espécies de

leguminosas, anteriormente citadas, todas com dormência tegumentar. Registraram para os controles (0,1 a 2,6) e as tratadas (0,6 a 14,4), valores superiores com relação as espécies aqui estudadas.

Os testes de embebição (Tab. 4), demonstram que todas as sementes trabalhadas embeberam água tanto nos controles como nas tratadas, ocorrendo variação no percentual médio para cada duas horas durante 12 horas, para os controle de 0,15% (*Erythryna velutina*) a 156,99% (*Parapiptadenia zehntneri*) e para as tratadas de 11,16 % (*Enterolobium contortisiliquum*) a 166,50% (*Parapiptadenia zehntneri*). Constatou-se que, apenas, *Anadenanthera macrocarpa* e *Parapiptadenia zehntneri* não apresentaram diferenças significativas, ressaltando-se ainda que a segunda espécie apresentou os maiores percentuais de embebição nas sementes sem e com tratamento.

O processo de embebição de água pelas sementes, precede a germinação (Labouriou 1983; Borges & Rena 1993). Nas leguminosas ocorrem sementes com tegumentos permeáveis, predominando as sementes impermeáveis, onde a testa é freqüentemente o fator limitante à entrada de água (Melhem 1974). A autora, investigando a entrada de água em *Dipteryx alata* Vog. (Leguminosae-Papilionoideae), com técnicas de impermeabilização do tegumento e/ou hilo e/ou micrópila, afirma que a testa é o principal local de entrada de água nas sementes, pois as maiores taxas significativas de germinação foram encontradas nos tratamentos em que a testa não foi impermeabilizada.

Outra estrutura que pode facilitar o processo de embebição nas sementes é uma linha em forma de ferradura, denominada pleurograma por Corner (1951), linha de fissura por Boelcke (1946) e “face line” por Isely (1955). Segundo Polhill *et al.* (1981), o pleurograma ocorre em 67% a 70% dos gêneros de Mimosoideae e 9% a 14 % dos gêneros de Caesalpinioideae, estando ausentes em Papilionoideae e sementes dotadas de ala. Há indícios de que a presença do pleurograma nas sementes indica um local de maior fragilidade, que pode favorecer aberturas nos tegumentos, viabilizando o processo de embebição e conseqüentemente a germinação.

Neste trabalho, o pleurograma está presente em 67,5% (10 espécies), sendo 40% e 27,5% das Mimosoideae e Caesalpinioideae, respectivamente. A presença de pleurograma (Tab. 1), pode ter contribuído ainda mais para acelerar os processos de embebição e germinação nas espécies cujas sementes são dotadas de tegumento pouco resistente, sem

impedimento para germinar. Das cinco espécies sem problema para germinar, três possuíam pleurograma, *Acacia bahiensis* e *Anadenanthera macrocarpa* (Mimosoideae) e *Caesalpinia pyramidalis* (Caesalpinioideae). As espécies *Parapiptadenia zehntneri* e *Poecilanthe ulei*, não apresentaram essa linha fissural, a primeira dotada de sementes com ala e a segunda representante das Papilionoideae. Por sua vez, Melo-Pinna *et al.* (1999), comprovaram a través de estudos anatômicos a presença dessa estrutura em *Caesalpinia pyramidalis*.

Nas sementes dotadas de tegumento duro, a presença de pleurograma não influenciou nos processos de embebição (Tab. 4) e germinação (Tab. 3), tendo em vista os baixos valores alcançados. Possivelmente essa estrutura não é um pleurograma, sendo apenas irregularidades do tegumento, sem ser constituído por uma linha fissural na camada da paliçádica, que caracteriza o pleurograma (Melo-Pinna *et al.* 1999). Mesmo sendo irregularidade do tegumento, essa região deve interferir favoravelmente para facilitar o processo de escarificação das sementes, nas condições naturais da caatinga, tendo em vista que a maioria são dispersas no final da estação seca, nessa época as altas temperaturas promovem choques térmicos atingindo provavelmente essa região considerada mais frágil e com a chegada das chuvas, as sementes já escarificadas, possibilitam a embebição e conseqüentemente o processo de germinação.

Crescimento de plântulas e plantas jovens - Foram detectadas dois tipos de plântulas nas 15 espécies analisadas: fanerocotiladonar-epigeal-de-reserva (PER) 80% (12 espécies) e fanerocotiledonar-epigeal-foliácea (PEF) 20% (3) (Tab. 5). O tipo PER foi distribuído nas três subfamílias, Mimosoideae 46,7% (7 espécies), Caesalpinioideae 20% (3) e Papilionoideae (2), (Tab. 4). Deve-se ressaltar que esses cotilédones de reserva apresentavam-se sem cor durante dois a três dias após a germinação e a partir daí adquiriram cor verde. Até o momento não se conhece qual a função fisiológica dos mesmos, acredita-se que exerça dupla função, de reserva e fotossintetizante (Garwood 1996). Trata-se de um comportamento vantajoso para as plântulas do bioma caatinga, justificando assim nesse trabalho a predominância desse tipo.

Feliciano (1989), ao descrever morfológicamente mudas de dez espécies arbóreas da região semi-árida do Nordeste brasileiro, com 70% (7 espécies) de leguminosas (*Acacia*

longsdorffii (Benth.) Barneby & J. W. Grimes, *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Sm., *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud., *Caesalpinia ferrea* Mart ex Tul., *Pithecellobium foliolosum* Benth., *Mimosa acutistipula* Benth, *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.), encontrou proporções diferentes em dois tipos: epígeo-foliácea, e epígeo-carnosa registrando três espécies cada.

Oliveira (1999), por sua vez, descrevendo plântulas e plantas jovens de 30 espécies de leguminosas arbóreas do Estado de São Paulo, encontrou quatro tipos de plântulas assim distribuídas nas subfamílias: epígeo-foliácea 46,7% (14 espécies), epígeo-carnosa 33,3% (10), hipógea e semi hipógea, totalizando 20% das espécies (6), diferindo assim, das espécies aqui analisadas. A única espécie comum a esse trabalho foi *Anadenanthera macrocarpa* na qual a autora considerou do tipo epígeo-foliácea, por ter efetuado estudos anatômicos dos cotilédones, enquanto que no presente trabalho levou-se em consideração a consistência de referida estrutura.

Ricardi (1999), realizando estudos morfológicos com plântulas de 14 espécies de árvores na Venezuela, incluído duas leguminosas, *Bauhinia longicuspis* Spruce ex. Bentham (Caesalpinioideae) e *Platymiscium polistachyum* Bentham (Papilionoideae), registrou os tipos epígeo-carnosa e epígeo-foliácea, respectivamente.

Quanto a duração dos cotilédones, nas plântulas analisadas, foram classificadas em três categorias (dias), assim discriminadas: a) < 15 dias, b) >15 < 30 e c) > 30, predominando a categoria > 30 dias com 46,7% das espécies (Tab. 5).

Barros & Barbosa (1995), efetuando estudos de crescimento com *Acacia farnesiana* (L.) Willd, verificaram que a abscisão dos cotilédones ocorreu com aproximadamente 30 dias, assemelhando-se ao resultado obtido para mesma espécie no presente trabalho.

Oliveira (1999), trabalhou com 30 espécies, das quais, 53,3% (16 espécies) apresentaram cotilédones foliáceos e 33,3% (10) carnosos em plântulas epígeas, com duração de 20 a 35 e 25 a 50 dias, respectivamente, portanto incluídas nas categorias b e c das espécies analisadas.

Outro evento ocorrente durante os primeiros 15 dias de desenvolvimentos das plantas é o aparecimento das raízes laterais, nas 15 espécies investigadas, as emissões dessas raízes procederam-se em dois momentos, antes de oito dias, ou seja, 26,7% (4 espécies) e após oito dias, 73,3% (11) (Tab. 5). Em igual período foram registrados

resultados para a espécie *A. farnesiana* (Barros & Barbosa 1995), e para *A. colubrina*, *C. ferrea*, *C. pyramidalis*, *S. martiana*, *S. spectabilis* e *P. zehntneri* (Souto 1996).

Constatou-se que a expansão do primeiro par de folhas ocorreu em 66,7% (10 espécies) antes dos primeiros 15 dias de germinadas e o segundo par, 80% (12), após esse período, fato observado para as três subfamílias. Barros & Barbosa (1995); Souto (1996) e Oliveira (1999), estudando 1, 6 e 30 espécies de leguminosas, respectivamente, que encontraram para o primeiro par de folhas, padrão semelhante ao observado neste trabalho (Tab. 5).

O crescimento médio (cm), tanto das raízes quanto do epicótilo nos intervalos de 8, 15 e 30 dias após a germinação foi estatisticamente significativo em todas as espécies com exceção de *C. pyramidalis* que apresentou diferenças nos dois órgãos aos trinta dias. Quanto ao hipocótilo, praticamente não houve alteração nas espécies (Tab. 6). Fato observado por Barbosa (1991); Barbosa & Prado (1991), Barros & Barbosa (1995), para as espécies *A. macrocarpa* e *A. farnesiana*, respectivamente. Aos 30 dias não foi constatada presença de tuberosidade em *A. macrocarpa*, fenômeno observado por Barbosa (1991), ao acompanhar o crescimento dessas espécies em casa de vegetação, a partir de dois meses de idade.

Na Figura 3 e Tabela 6, observa-se que a proporção raiz/parte aérea (hipocótilo + epicótilo), nas plantas jovens aos 30 dias de idade, foi da ordem de 2:1, com adição de água em dias alternados, em condições de casa de vegetação. Trabalhos dessa natureza foram realizados, utilizando-se tratamentos com suprimento e deficiência hídrica, obtendo em geral, a razão raiz/parte aérea da ordem de 1:1 e 2:1, respectivamente (Barbosa 1991; Barbosa & Prado 1991; Barros & Barbosa 1995), (Fig.38 a 52). A maior proporção raiz/parte aérea é característico para espécies de ambientes submetidos a estresse hídrico (Toumey 1960). Trata-se de um comportamento favorável para o estabelecimento das plantas jovens no bioma caatinga. Tendo em vista que na época chuvosa a raiz principal penetra rapidamente no solo, atingindo as camadas mais profundas e propiciando assim sua sobrevivência no período de estiagem.

Conhecimentos dessas estratégias de estabelecimentos são de fundamental importância para utilização em programas de reflorestamento, recuperação e manejo com espécies da caatinga.

Referências bibliográficas

- Andrade-Lima, D. de. 1954. **Contribution to the study of the Flora of Pernambuco, Brazil**. Recife, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Monografia no 1, 154.
- Andrade-Lima, D. de 1960. Estudos fitogeográficos de Pernambuco. **Arquivos do Instituto de Pesquisas Agronômicas**, Recife. **5**:305-341.
- Angevine M. W. & Chabot, B.F. 1979. Seed germination syndromes in higher plants. Pp 189-206. In: O.T. Solbrig; S. Jains; P.H. Johnson (eds.) **Topics in plant population biology**. New York: Columbia University Press.
- Ayres, M. & Ayres-Júnior, M. 1998. BioEstat - **Aplicações estatísticas nas áreas de ciências biológicas e médicas**. Manaus. Sociedade Civil Mamirauá.
- Barbosa, D.C.A.; Silva, P.G.G. & Barbosa, M.C.A. 2002. Tipos de fruto e síndromes de dispersão de espécies lenhosas da caatinga de Pernambuco. Pp 609-621 In J.M.C.Silva & M. Tabarelli. **Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco**. SECTMA e Editora Massangano. Recife.V.2.
- Barbosa, D.C.A. & Prado, M.C.G. 1991. Quantitative analysis of the growth of *Parkinsonia aculeata* (L.) in a greenhouse. **Phyton** **52** (1): 17-26.
- Barbosa, D.C.A. 1991. Crescimento de *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan (Leguminosae-Mimosoideae). **Phyton** **52**(1): 51-62.
- Barros, L.M. & Barbosa, D.C.A. 1991. Quebra de dormência em sementes de *Acacia farnesiana* (L.) Willd., Leguminosae-Mimosoideae. **Biológica brasílica** **3**(2): 156-164.
- Barros, L.M. & Barbosa, D.C.A. 1995. Crescimento de *Acacia farnesiana* (L.) Willd. em casa de vegetação. **Phyton** **57** (2): 179-191.

- Barroso, G.M.; Morim, M.P.; Peixoto, A.L.; Ichaso, C.L.F. 1999. **Frutos e sementes. Morfologia aplicada à Sistemática de Dicotiledôneas**. Ed. Universidade Federal de Viçosa, 443. Viçosa.
- Bewley, J.D. & Black, M. 1994. **Seeds:Physiology of development and germination**. Segunda Edição. Plenum Press. New York.
- Boelcke, O. 1946. O estudo morfológico de las semiles de Leguminosas, Mimosoideaes y Caesalpinioideas de interés agronómico en la Argentina. **Darwiniana**. **7(2)**: 240-321.
- Borges, E.E.L. & Rena, A.B. 1993. Germinação de sementes. In I.B. Aguiar; F.C.M., Piña-Rodrigues & M.B. Figliola. (Coord). **Sementes florestais Tropicais**. Brasília: ABRATES. 83-135p.
- Cabral, E.D. 2002. Armazenamento, germinação da unidade de dispersão e crescimento de plantas jovens de *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. F. ex. S. Moore, submetidas a estresse hídrico. Dissertação de mestrado. Recife: Universidade Federal de Pernambuco.
- Corner, E.J.H. 1951. The leguminous seed. **Phytomorphology**, New Delhi, 1:117-150
- Cronquist, A. 1981. **A integrated system of classification of flowering plants**. Columbia University Press, New York.
- Cruz, E. D., Martins, F.O. & Carvalho, J.E.U. 2001. Biometria de frutos e sementes e germinação de jatobá-curuba (*Hymenaea intermedia* Ducke, Leguminosae-Caesalpinioideae). **Revista brasileira de Botânica**. **24(2)**: 161-165.
- Ducke, J.A. 1965. Key for the identification of seedlings in prominent woody species in eight forest types in Puerto Rico. **Annals of the Missouri Botanical Gardens**. **52(2)**: 314-350.

- Duque J.G. 1973. **O Nordeste e as lavouras xerófilas**. 2^a ed. Banco do Nordeste. Fortaleza.
- Duque, J. G. 1980. **O Nordeste e as lavouras xerófilas**. Ed. Escola Superior de Agricultura de Mossoró. Mossoró. 316p
- Feliciano, A. L.P. 1989. **Estudos da germinação de sementes e desenvolvimento de muda, acompanhado de descrições morfológicas de dez espécies arbóreas ocorrentes no semi-árido nordestino**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa.
- Ferreira, A.G.; Cassol, B.; Rosa, S.G.T.; Silveira, T.S., Stival, A.L. & Silva, A.A. 2001. Germinação de sementes de Asteraceae nativas do Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**. **15**(2): 221-242.
- Ferri, M.G. 1955. Contribuição ao conhecimento da ecologia do cerrado e da caatinga. Estudo comparativo da economia d'água de sua vegetação. **Boletim da Faculdade de Filosofia de Ciências da Universidade de São Paulo**. **12**(195): 1-170.
- FIAM - Fundação de Desenvolvimento Municipal do Interior de Pernambuco. 1996. Perfil Municipal do Interior de Pernambuco, Recife, PE.
- Gama, N.S. 1992. **Estudos ecofisiológicos em *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud (Leguminosae, Caesalpinioideae) na região semi-árida do Estado de Alagoas**. Recife, Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife.
- Garwood, N.C, 1996. Functional morphology of tropical tree seedling. Pp. 59-138. In: **The ecology of tropical forest tree seedlings**. Ed. M.D. SWAINE. vol.17.
- Giulietti, A. M.; Harley, R.M.; Queiroz, L.P. Barbosa, M.R.V.; Bocage Neta, A.L. & Figueiredo, M. A. 2002. Plantas endêmicas da caatinga. Pp. 103-118. In E. V. S. B.

- Sampaio; A.M. Giuliett; J. Virginio; C. F. L. Gamarra-Rojas (Eds.). **Vegetação & flora da caatinga**. Associação Plantas do Nordeste – APNE; Centro Nordestino de Informações sobre Plantas – CNIP, Recife.
- Griz, L.M. 1996. **Modos de dispersão na caatinga de Pernambuco, Nordeste do Brasil**. Dissertação de mestrado. Recife: Universidade Federal de Pernambuco. Recife.
- Harper, J.L.; Lovell, P. H. & Moore, K.G. 1970. The shapes and sizes of seeds. **Annual Review of Ecology and Systematics**. 1:321-356p.
- Hladik, A. & Miquel, S. 1990. Seedling types and plant establishment in on African Rain Forest. Pp 261-282. In: K.S. Bawa & M. Hadley (Eds.) **Reproductive ecology of tropical forest plants**. The Parthenon Publishin & Group. International Publishers in Science, Technology & Education.
- Isely, D. 1955. Observações on seeds of the Leguminosae: Mimosoideae and Caesalpinioideae. **Proceeding of the Iowa Academy of Science** Vernon. 62:142-145.
- Jacomine, P.K.T., Cavalcante, A.C., Burgos, N., Pessoa, S.C.P. & Silveira, C.O. 1973. Levantamento exploratório-Reconhecimento de solos do Estado de Pernambuco. Recife **Boletim Técnico**, 26 (Série Pedagógica, nº 14) v. 1.359.
- Labouriau, L.G. 1983. **A germinação das sementes**. Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos, Washington.
- Labouriau, L.G. & Valadares, M.B. 1976. On the germination of seeds of *Calotropis procera* **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 48:174-186.
- Löefgren, A.1923. **Notas botânica** – Ceará. Ministério da Viação e Obras Públicas (I.O.C.S.). Rio de Janeiro. 80 p. (Publ. 2).

- Luetzelburg, P.V. 1922-1923. **Estudo botânico do Nordeste**. Ministério da Viação e Obras Públicas.(I.O.C.S.). Rio de Janeiro. (57, I-A). v.2-3.
- Marques, M.C.M. 2001. **Dinâmica da Dispersão de Sementes e regeneração de plantas da planície litorânea da Ilha do Mel, PR**. Tese de Doutorado.Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas. Campinas.
- Melo-Pinna, G.F.A.; Neiva, M.S.M. & Barbosa, D.C.A. 1999. Estrutura do tegumento seminal de quatro espécies de Leguminosae (Caesalpinioideae), ocorrentes numa área de caatinga (PE-Brasil). **Revista Brasileira de Botânica**. **22**(3): 375-379.
- Melhem, T. S. 1974. A entrada de água na semente de *Dipteryx alata* Vog. (Leguminosae-Lotoideae). **Hoehnea** **4**: 33-48.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente, 2002. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da caatinga por: Universidade Federal de Pernambuco/Fundação de apoio ao Desenvolvimento/Conservation International do Brasil, Fundação Biodiversistas, EMBRAPA/Semi-Árido. Brasília: MMA/SBF, 36p.
- Moraes, J. M.F. 2002. Efeitos de diferentes níveis de água na germinação e no crescimento de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae). Dissertação de mestrado. Recife: Universidade Federal de Pernambuco. Recife.
- Nascimento, M.P.S.C.B. & Oliveira, M.E.A. 1999. Quebra de dormência de sementes de quatro leguminosas arbóreas. **Acta Botânica Brasilica** **13**(2): 129-137.
- Neiva, M.S.M. 1997. **Estrutura do tegumento, germinação e aspectos bioquímicos das sementes de quatro espécies de Leguminosae (Caesalpinioideae), ocorrentes numa área de caatinga**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

- Newstrom, L.E.; Frankie, G.W.; Baker H.G & Colwell, R.K. 1994. Diversity of long-term flowering patterns. Pp. 142-160. In: L.A. MacDade; K.S. Bawa; H.S. Hespenheide & G.S. Hartshorn (Eds.). **La selva: Ecology and natural history of neotropical rainforest**. The University .
- Oliveira, D.M.T. 1999. Morfologia de plântulas e plantas jovens de 30 espécies arbóreas de leguminosas. **Acta. Botânica Brasileira**.13(3): 263-269.
- Pijl, L. van der 1982. **Principles of dispersal of plants throughout the world**. Springer Verlag. New York.
- Polhill, R.M.; Raven, P.H. & Stirton, C.H. 1981. Evolution and systematics of Leguminosae. In R.M. Polhill & P.H. Raven (Eds.). **Advances in legume systematics**. Royal Botanic Gardens 15-56p.
- Popinigis, F. 1985. **Biologia das sementes**. Brasília: Ministério da Agricultura - AGIPLAN.
- Queiroz, L.P., 1999. Leguminosas de caatinga, espécies com potencial forrageiro. Pp. 63-75. In: F.D. de Araujo, H.D.V. Prendergast & S.J. Mayo (Eds.). **Plantas do Nordeste. Anais do I Workshop Geral**, Royal Botanic Gardens, Kew.
- Queiroz, L.P. 2002. Distribuição das espécies de Leguminosae na caatinga. Pp 141 – 153. In: E. V. S. B. Sampaio; A.M. Giuliatti; J. Virginio; C. F. L. Gamarra-Rojas (Eds.). **Vegetação & flora da caatinga**. Associação Plantas do Nordeste – APNE; Centro Nordestino de Informações sobre Plantas – CNIP, Recife.
- Ricardi, M. 1999. Morfologia de plântulas de arbores de bosques tropófilos de los estados Apure y Amazonas, Venezuela. **Plântula** 2(3): 103-118.

- Rodal, M.J.N. & A.L. Melo, 1999. Levantamento preliminar das espécies lenhosas da caatinga de Pernambuco. Pp. 53-62. In: F.D. de Araújo; H.D.V. Prendergast & S.J. Mayo (Eds.). **Plantas do Nordeste. Anais do I Workshop Geral**, Royal Botanic Gardens, Kew.
- Sampaio, E.V.S.B. 1995. Overview of the Brazilian caatinga. Pp 35-58. In: S.H. Bullock; H. Mooney & E. Medina (Eds.). **Seasonally dry tropical forests**. Cambridge: University Press.
- Smithe, F.B. 1975. **Naturalist's color guide**. The American Museum of Natural History, New York.
- Souto, M.S. 1996. **Caracteres morfológicos de frutos e sementes, poder germinativo e crescimento de plantas jovens de seis espécies de Leguminosae da caatinga de Alagoinha-PE**. Dissertação de Mestrado Universidade Federal de Pernambuco. Recife.
- Souza S.M. & Lima, P.C.F. 1982. Caracterização de sementes de algumas espécies florestais nativas do nordeste. Pp. 1156-1167. In: **Anais do Congresso Nacional Sobre Essências Nativas**. Campos do Jordão (SP). Instituto Florestal. São Paulo. vol. 16 A, parte 2.
- Souza, S.M.; Pires, I.E. & Lima, P.C.F. 1980. Influência da embalagem e condições de armazenamento na longevidade de sementes florestais. Pp. 15-24. In: **Pesquisa Florestal no Nordeste Semi-árido; sementes e mudas**. EMBRAPA – CPTSA, Boletim de pesquisa nº 2
- Toumey, J.W. In Kramer PP, TT Kozlowski, international Cong Plant Sci Proc Ithaca, New York. 1960. Pp. 361

5 - RESUMO

(Biometria dos frutos e sementes, germinação e crescimento de plântulas e plantas jovens de 15 espécies lenhosas de leguminosas da caatinga de Alagoinha-PE). Devido a carência de informações sobre caracteres qualitativos e quantitativos, estratégias de germinação e crescimento inicial de espécies da caatinga para fins de trabalhos morfológicos e ecológicos, selecionou-se 15 espécies lenhosas de leguminosas com frutos maduros e mais representativas na área de estudo no período de julho/2001 a janeiro/2002. Os frutos e sementes foram pesados (g) e medidos (cm); os testes de germinação foram realizados com sementes não escarificadas e escarificadas com lixa; o crescimento foi acompanhado com 8, 15 e 30 dias. Verificou-se que os maiores percentuais para frutos foram: peso < 5g; comprimento > 5 > 10cm e largura > 1 < 2cm e para as sementes: peso > 0,10g; comprimento > 0,5 < 2,0cm e largura < 0,5cm. Na germinação observou-se dois grupos: o primeiro com 33,3% das espécies sem dormência tegumentar e o segundo 66,7% com dormência. O primeiro apresentou germinação acima de 90% em torno de oito dias e o segundo, após escarificação, mostrou resultados semelhantes no mesmo período. Aos trinta dias de crescimento (cm), constatou-se que a proporção raiz/parte aérea das plantas, foi da ordem de 2:1.

Palavras – chave - Biometria, Germinação, Crescimento, Leguminosae, Caatinga

6 - ABSTRACT

(Seed and fruits biometry, germination and growth of seedlings and saplings of 15 woody Leguminosae species from Alagoinha-PE caatinga). In spite of the lack of data about qualitative and quantitative features, germination strategies and initial growth of caatinga species aiming morphological and ecological studies, 15 woody Leguminosae species with mature fruits and having high abundance were chosen. These species were researched during the period from July/2001 to January/2002. The mass (g) and length (cm) of the seeds and fruits were collected; the germination tests were processed with non-scarified and scarified seeds using sand paper; the growth was observed for 8, 15 and 30 days long. The highest proportions for fruits were: weight < 5 g; length $> 5 > 10$ cm and width $> 1 < 2$ cm and for seeds: weight $> 0,10$ g; length $> 0,5 < 2,0$ cm and width $< 0,5$ cm. During the germination, two groups were identified: first one having 33,3% of the no dormancy species and the second one having 66,7% of species with dormancy. The first showed above 90% of dormancy around eight days while the latter had, after scarification, similar results in the same period. On 30 days of growth (cm), the proportion seed/aerial portion of the plants was 2:1.

Keys words – Biometry, Germination, Growth, Leguminosae, Caatinga

7 - CONCLUSÕES GERAIS

Os frutos de *Caesalpinia ferrea*, *Caesalpinia pyramidalis*, *Parkinsonia aculeata*, *Senna martiana*, *Acacia farnesiana*, *Acacia bahiensis*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Chloroleucum foliolosum*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Mimosa acutistipula*, *Parapiptadenia zehntneri*, *Piptadenia stipulacea*, *Erythrina velutina* Willd., *Poecilanthe ullei*, apresentaram pesos (g) e tamanhos (cm) variados, porém são predominantemente deiscentes leves, < 5 g e de comprimento > 5cm e largura > 1 < 2cm.

O número médio de sementes por fruto varia de acordo com a espécie, podendo ser de uma a varias unidades, destacando as espécies da subfamília Mimosoideae com número médio de semente igual ou superior a cinco unidades por fruto.

Em geral as espécies possuem sementes leves e pequenas com aproximadamente 0,10g e comprimento variando entre > 0,5 > 2,0cm.

A dispersão dessas sementes ocorrem geralmente no final do período de seca e a germinação na estação chuvosa seguinte, para as sementes que não apresentam tegumentos impermeáveis à água. As sementes impermeáveis à água (tegumento duro) permanecem solo sofrendo escarificação natural pela ação do tempo, podendo germinar em outras estações chuvosas.

O crescimento aos 30 dias de vida das plantas jovens das referidas leguminosas, mostra que, na maior parte das espécies, a raiz apresenta comprimento (cm) duas vezes maior que a parte aérea.

Com essas informações, pode-se concluir que as espécies analisadas desenvolveram diversas estratégias para reprodução e estabelecimento de novos indivíduos nas condições ambientais da caatinga, o que fornece a elas um grande potencial de sobrevivência, podendo assim, serem utilizadas em projetos com produção de mudas para reflorestamento e manejo desse bioma.

Tabela 1 – Tipos de frutos e dados morfológicos dos frutos e das sementes e número de registro das amostras no Herbário UFP-Geraldo Mariz (NºH), das 15 espécies lenhosas de leguminosas da caatinga (Alagoinha-PE), analisadas no período de julho/2001 a junho/2002.

Espécies	Hábito	Fruto		Semente			NºH
		Tipo	Cor	Forma	Cor	Pleurograma	
CAESALPINIOIDEAE							
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul.	Arbóreo	Legume bacóide	Marrom 20	Subeléptica	Marrom 20		31206
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	Arbustivo	Legume	Castanho 223	Orbicular plana	Castanho 223B	X	31181
<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	Arbustivo	Legume	Castanho 123	Elipsoide	Cinza 43		31.204
<i>Senna martiana</i> (Benth.) H. S. Irwin & Barneby	Arbustivo	Legume	Marrom 221	Obovada	Castanho 2	X	32.056
<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H. S. Irwin & Barneby var. <i>excelsa</i>	Arbustivo	Folículo	Marrom 20	Obovada	Castanho 23	X	31.046
MIMOSOIDEAE							
<i>Acacia bahiensis</i> Benth.	Arbustivo	Folículo	Castanho 123	Ovóide	Marrom 20	X	31.194
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Arbustivo	Legume	Preto 12	Obovada	Marrom 22	X	32.062
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	Arbóreo	Folículo	Marrom 31	Arredondada plana	Preta 19	X	31.174
<i>Chloroleucon foliolosum</i> (Benth.) G. P. Lewis	Arbustivo	Criptolomento	Marrom 221B	Obovada	Cinza 45	X	31.566
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Arbóreo	Legume bacóide	Marrom 20	Obovada	Marrom 32	X	33.238
<i>Mimosa acutistipula</i> Benth.	Arbustivo	Craspédio	Castanho 123	Obovada	Marrom 33	X	31.210
<i>Parapiptadenia zehntneri</i> (Harms) M. P.de Lima & Lima	Arbóreo	Legume	Castanho 123	Reniforme plana	Marrom 37		31.186
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	Arbutivo	Legume	Marrom 31	Obovada	Preta 23	X	31.188
PAPILIONOIDEAE							
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Arbóreo	Folículo	Marrom 19	Reniforme	Vermelha 14		33.239
<i>Poecilanthe ulei</i> (Harms) Arroyo & Rudd	Arbóreo	Legume	Castanho 37	Orbicular plana	Vermelha 132		31.565

Tabela 2 – Peso (g); comprimento e largura (cm) do fruto e semente; número de sementes por fruto (N° SF) de 15 espécies lenhosas de leguminosas da caatinga (Alagoinha-PE), analisadas no período de julho/2001 a junho/2002. **Valores representam médias e erro padrão.**

Espécie	Peso médio (g)		N° SF	Fruto		Semente	
	Fruto	Semente		Comprimento médio (cm)	Largura média (cm)	Comprimento médio (cm)	Largura média (cm)
CAESALPINIOIDEAE							
<i>C. ferrea</i>	6,77 ± 0,27	0,20 ± 0,01	1,90 ± 0,13	5,77 ± 0,16	2,82 ± 0,03	1,17 ± 0,01	0,67 ± 0,01
<i>C. pyramidalis</i>	3,69 ± 0,12	0,17 ± 0,00	4,54 ± 0,12	8,96 ± 0,12	1,88 ± 0,02	1,14 ± 0,01	0,91 ± 0,01
<i>P. aculeata</i>	0,38 ± 0,02	0,09 ± 0,00	3,78 ± 0,17	9,02 ± 0,27	0,68 ± 0,01	0,91 ± 0,01	0,40 ± 0,00
<i>S. martiana</i>	0,42 ± 0,01	0,03 ± 0,00	10,76 ± 0,30	6,39 ± 0,06	2,03 ± 0,02	0,60 ± 0,00	0,36 ± 0,01
<i>S. spectabilis</i>	9,69 ± 0,40	0,05 ± 0,00	67,10 ± 1,94	28,8 ± 0,53	1,09 ± 0,01	0,62 ± 0,01	0,50 ± 0,01
MIMOSOIDEAE							
<i>A. bahiensis</i>	0,51 ± 0,02	0,10 ± 0,00	5,62 ± 0,23	10,51 ± 0,26	1,59 ± 0,02	0,73 ± 0,02	0,58 ± 0,01
<i>A. farnesiana</i>	3,23 ± 0,11	0,07 ± 0,00	17,78 ± 0,66	6,15 ± 0,11	1,20 ± 0,02	0,66 ± 0,00	0,50 ± 0,01
<i>A. macrocarpa</i>	8,84 ± 0,23	0,12 ± 0,00	13,52 ± 0,22	24,66 ± 0,40	1,89 ± 0,03	1,31 ± 0,01	1,44 ± 0,01
<i>C. foliolosum</i>	4,06 ± 0,10	0,08 ± 0,00	16,80 ± 0,27	10,68 ± 0,15	1,64 ± 0,01	0,64 ± 0,01	0,46 ± 0,00
<i>E. contortisiliquum</i>	30,64 ± 1,55	0,78 ± 0,01	12,64 ± 0,49	8,92 ± 0,09	7,21 ± 0,13	1,68 ± 0,02	1,07 ± 0,10
<i>M. acutistipula</i>	0,04 ± 0,00	0,01 ± 0,00	5,78 ± 0,20	3,73 ± 0,07	0,60 ± 0,01	0,32 ± 0,00	0,27 ± 0,01
<i>P. zehntneri</i>	2,24 ± 0,06	0,06 ± 0,00	11,74 ± 0,26	11,93 ± 0,18	2,26 ± 0,03	1,18 ± 0,01	1,95 ± 0,02
<i>P. stipulacea</i>	0,57 ± 0,02	0,04 ± 0,00	9,10 ± 0,21	9,54 ± 0,16	1,97 ± 0,02	0,59 ± 0,01	0,46 ± 0,01
PAPILIONOIDEAE							
<i>E. velutina</i>	1,35 ± 0,08	0,37 ± 0,01	2,70 ± 0,19	8,33 ± 0,32	1,47 ± 0,02	1,19 ± 0,01	0,80 ± 0,01
<i>P. ulei</i>	25,78 ± 1,09	0,81 ± 0,02	2,70 ± 0,20	17,40 ± 0,43	4,59 ± 0,06	2,18 ± 0,02	1,76 ± 0,02

Tabela 3 - Percentual médio de germinação (\bar{G}), tempo médio (\bar{t}) e velocidade média (\bar{v}) e de 15 espécies de leguminosas lenhosas da caatinga (Alagoinha PE), analisadas no período de julho/2001 a junho/2002. C=controle: T=Tratada.

Espécie	\bar{G} (%)		\bar{t} (dias)		\bar{v} (d ⁻¹)	
	C	T	C	T	C	T
CAESALPINIOIDEAE						
<i>C. ferrea</i>	0	98	0	6,79	0	0,15
<i>C. pyramidalis</i>	98	96	5,40	3,84	0,23	0,26
<i>P. aculeata</i>	0	96	0	3,49	0	0,29
<i>S. martiana</i>	0	100	0	2,9	0	0,35
<i>S. spectabilis</i>	0	42	0	8,23	0	0,14
MIMOSOIDEAE						
<i>A. bahiensis</i>	98	84	7,12	2,21	0,15	0,31
<i>A. farnesiana</i>	0	94	0	3,66	0	0,28
<i>A. macrocarpa</i>	98	98	3,68	3,68	0,27	0,27
<i>C. foliolosum</i>	0	100	0	2,62	0	0,39
<i>E. contortisiliquum</i>	4	100	3	7,96	0,05	1,13
<i>M. acutistipula</i>	0	100	0	4,48	0	0,23
<i>P. zehntneri</i>	100	100	2	2	0,50	0,50
<i>P. stipulacea</i>	20	86	7,33	3,70	0,09	0,28
PAPILIONOIDEAE						
<i>E. velutina</i>	0	90	0	3,07	0	0,33
<i>P. ulei</i>	96	70	8,92	8,86	0,12	0,12

Tabela 04 – Média de embebição para cada 2 horas durante 12 horas de 15 espécies lenhosas de leguminosas da caatinga (Alagoinha-PE), analisadas no período de julho/2001 a junho/2002.

Espécie	Controle	Tratada (escarificada)
CAESALPINIOIDEAE		
<i>C. ferrea</i>	0,21 B	30,43 A
<i>C. pyramidalis</i>	32,45 B	78,94 A
<i>P. aculeata</i>	0,25 B	83,39 A
<i>S. martiana</i>	16,09 B	147,16 A
<i>S. spectabilis</i>	2,78 B	103,87 A
MIMOSOIDEAE		
<i>A. bahiensis</i>	22,49 B	85,29 A
<i>A. farnesiana</i>	0,22 B	45,60 A
<i>A. macrocarpa</i>	91,62 A	144,58 A
<i>C. foliolosum</i>	1,83 B	57,01 A
<i>E. contortisiliquum</i>	2,75 B	11,16 A
<i>M. acutistipula</i>	9,05 B	165,45 A
<i>P. zehntneri</i>	156,99 A	166,50 A
<i>P. stipulacea</i>	24,76 B	125,00 A
PAPILIONOIDEAE		
<i>E. velutina</i>	0,15 B	118,98 A
<i>P. ulei</i>	16,75 B	47,72 A

Letras comparam a percentagem de embebição das sementes do controle com as sementes escarificadas para uma mesma espécie. Letras iguais não diferem entre si significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Bonferroni.

Tabela 5 – Alguns eventos do desenvolvimento observados durante os primeiros 30 dias das plântulas e plantas jovens de 15 espécies de leguminosas lenhosas da caatinga de Alagoinha-PE. **PER**=Fanerocotiledonar-epigeal-de-reserva, **PEF**=Fanerocotiledonar-epigeal-foliácea.

Espécies	Tipo de Plântula	Abscisão Cotiledonar (dias)	Emissão da Raiz Lateral (dias)	Expansão do Primeiro par de Folhas (dias)	Expansão do segundo par de Folhas (dias)
CAESALPINOIDEAE					
<i>C. ferrea</i>	PER	>15 < 30	> 8	< 15	> 15
<i>C. pyramidalis</i>	PER	> 30	> 8	< 15	< 15
<i>P. aculeata</i>	PER	> 30	>8	> 15	> 15
<i>S. martiana</i>	PEF	> 30	< 8	> 15	> 15
<i>S. spectabilis</i>	PEF	> 30	< 8	> 15	> 15
MIMOSOIDEAE					
<i>A. bahiensis</i>	PER	>15 < 30	> 8	< 15	> 15
<i>A. farnesiana</i>	PER	>15 < 30	< 8	> 15	> 15
<i>A. macrocarpa</i>	PER	< 15	> 8	< 15	< 15
<i>C. foliolosum</i>	PER	< 15	> 8	< 15	> 15
<i>E. contortisiliquum</i>	PER	> 30	> 8	< 15	> 15
<i>M. acutistipula</i>	PEF	> 30	> 8	< 15	> 15
<i>P. zehntneri</i>	PER	>15 < 30	> 8	< 15	> 15
<i>P. stipulacea</i>	PER	>15 < 30	> 8	< 15	< 15
PAPILIONOIDEAE					
<i>E. velutina.</i>	PER	>15 < 30	< 8	> 15	> 15
<i>P. ulei</i>	PER	> 30	> 8	< 15	> 15

Tabela 6 – Crescimento médio em comprimento (cm) da raiz, hipocótilo e epicótilo com 8, 15 e 30 dias a parti da germinação de 15 espécies lenhosas as caatinga (Alagoinha-PE), acompanhadas em laboratório e casa de vegetação na UFPE.

Espécie	Raiz			Hipocótilo			Epicótilo		
	8 dia	15 dias	30 dias	8 dias	15 dias	30 dias	8 dias	15 dias	30 dias
CAESAPINIOIDEAE									
<i>C. ferrea</i>	9,01C ± 0,50	12,75B ± 0,76	22,75A ± 1,15	3,98A ± 0,09	4,28A ± 0,17	4,82A ± 0,21	1,11C ± 0,10	5,00B ± 0,25	13,65A ± 1,12
<i>C. pyramidalis.</i>	5,81B ± 0,59	5,87B ± 0,30	27,40A ± 1,35	3,22A ± 0,13	3,54A ± 0,17	3,69A ± 0,18	0,83B ± 0,14	7,35A ± 0,27	8,15A ± 0,22
<i>P. aculeata</i>	2,98C ± 0,10	6,05B ± 0,30	18,35A ± 1,66	4,11A ± 0,12	4,75A ± 0,12	4,77A ± 0,14	0,00C ± 0,00	2,61B ± 0,19	6,19A ± 0,42
<i>S. martiana</i>	2,16C ± 0,16	3,29B ± 0,22	17,97A ± 0,71	3,78B ± 0,27	4,74A ± 0,27	5,43A ± 0,34	0,00C ± 0,00	1,70B ± 0,17	4,49A ± 0,38
<i>S. spectabilis</i>	1,62C ± 0,09	7,05B ± 0,37	21,70A ± 1,05	2,72B ± 0,10	4,81A ± 0,16	4,84A ± 0,15	0,00C ± 0,00	0,85B ± 0,09	5,97A ± 0,26
MIMOSOIDESE									
<i>A. bahiensis</i>	5,29C ± 0,34	8,02B ± 0,36	21,01A ± 1,23	3,89A ± 0,13	4,24A ± 0,19	4,45A ± 0,18	1,02C ± 0,09	3,86B ± 0,29	6,77A ± 0,28
<i>A. farnesiana</i>	1,65C ± 0,08	5,68B ± 0,48	26,82A ± 1,34	2,06B ± 0,14	3,67A ± 0,12	3,79A ± 0,14	0,00C ± 0,00	2,52B ± 0,19	7,45A ± 0,42
<i>A. macrocarpa</i>	5,71C ± 0,22	11,71B ± 0,30	23,27A ± 0,84	0,87B ± 0,07	1,01B ± 0,06	2,64A ± 0,24	9,25 C ± 0,43	11, 72 B ± 0,34	13,22A ± 0,34
<i>C. foliolosum</i>	3,36C ± 0,20	6,47B ± 0,62	23,77A ± 1,18	4,42A ± 0,11	5,26A ± 0,16	5,39A ± 0,20	0,53C ± 0,04	2,23B ± 0,09	3,37A ± 0,14
<i>E. contortisiliquum</i>	2,93C ± 0,18	7,68B ± 0,49	20,74A ± 1,25	4,65B ± 0,22	6,88A ± 0,24	7,72A ± 0,20	0,00C ± 0,00	7,00B ± 0,36	23,20A ± 0,91
<i>M. acutistipula.</i>	1,52C ± 0,20	5,96B ± 0,62	20,19A ± 0,86	1,79A ± 0,10	2,41A ± 0,16	2,43A ± 0,20	0,00C ± 0,00	1,10B ± 0,14	4,10A ± 0,16
<i>P. zehntneri</i>	4,79C ± 0,45	6,77B ± 0,32	21,65A ± 0,85	4,05A ± 0,12	4,32A ± 0,15	6,14A ± 0,16	0,87C ± 0,07	4,15B ± 0,08	6,14A ± 0,17
<i>P. stipulacea</i>	2,55C ± 0,12	5,90B ± 0,33	20,27A ± 1,18	3,40A ± 0,20	3,96A ± 0,25	4,34A ± 0,18	1,85C ± 0,09	10,21B ± 0,53	15,30A ± 0,43
PAPILIONOIDEAE									
<i>E. velutina</i>	4,25C ± 0,42	5,41B ± 0,76	17,33A ± 0,91	3,74B ± 0,29	4,63B ± 0,22	5,41A ± 0,30	0,00C ± 0,00	4,85B ± 0,24	10,32A ± 0,36
<i>P. ulei</i>	2,33C ± 0,16	15,80B ± 0,60	19,80A ± 0,97	1,66A ± 0,08	1,83A ± 0,06	1,87Az ± 0,10	0,00C ± 0,00	7,03B ± 0,12	8,71A ± 0,49

Letras comparam o crescimento em comprimento (cm) nos intervalos de 8, 15 e 30 dias, para mesma espécie. Letras iguais não diferem entre si significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Bonferroni.

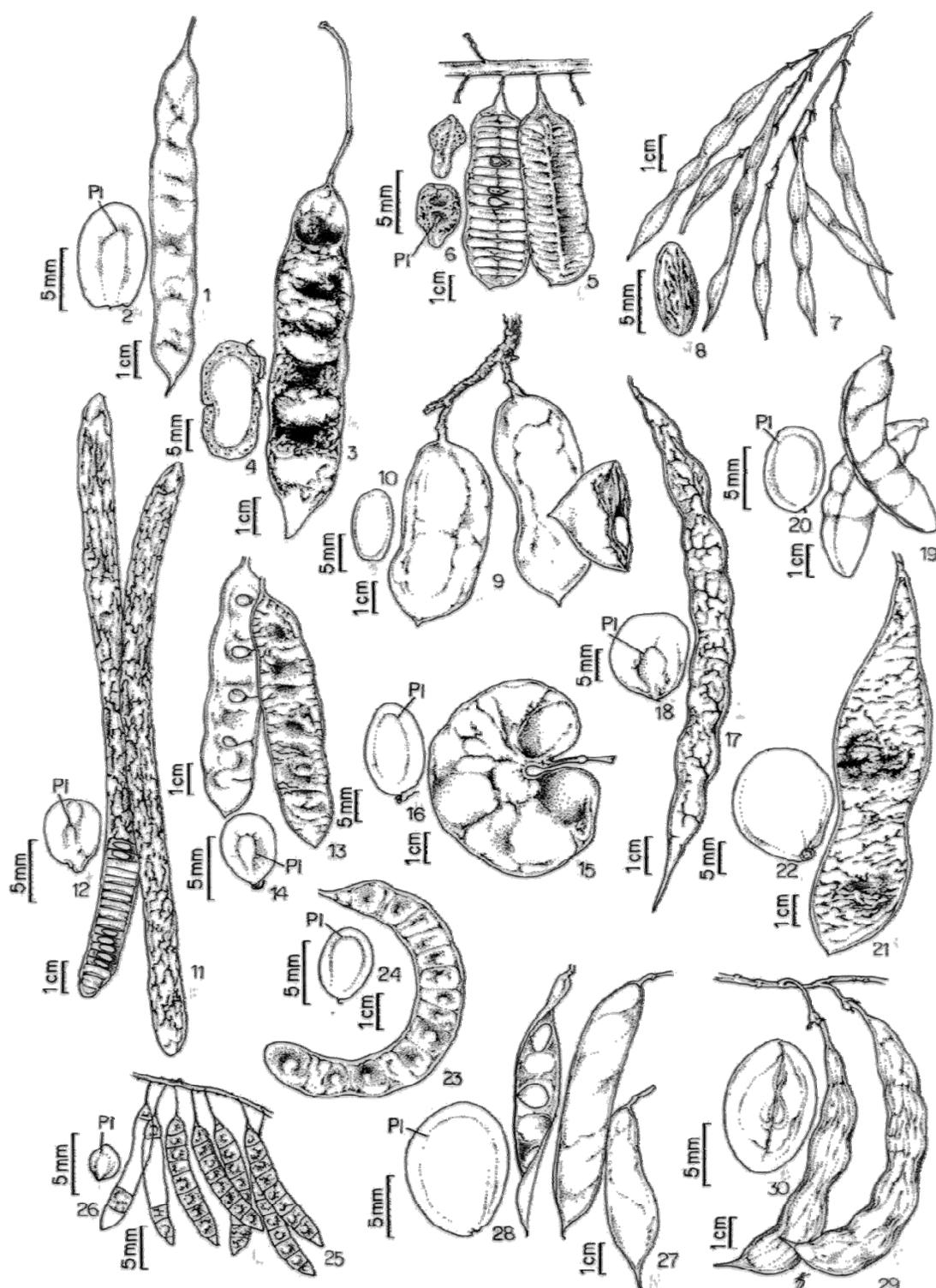


Figura 1-30 – Aspectos morfológicos dos frutos e sementes das 15 espécies lenhosas de leguminosas da caatinga (Alagoinha-PE), estudadas de julho/2001 a junho/2002. 1 e 2 = *Acacia bahiensis*; 3 e 4 = *Parapiptadenia zehntneri*; 5 e 6 = *Senna martiana*; 7 e 8 = *Parkinsonia aculeata*; 9 e 10 = *Caesalpinia ferrea*; 11 e 12 = *Senna spectabilis*; 13 e 14 = *Piptadenia stipulacea*; 15 e 16 = *Enterolobium contortisiliquum*; 17 e 18 = *Anadenanthera macrocarpa*, 19 e 20 = *Acacia farnesiana*; 21 e 22 = *Poecilanthe ulei*; 23 e 24 = *Chlroleucon foliolosum*, 25 e 26 = *Mimosa acutistipula*; 27 e 28 *Caesalpinia pyramidalis*; 29 e 30 = *Erythrina velutina*. Números ímpares = fruto; pares = semente; Pl = pleurograma.

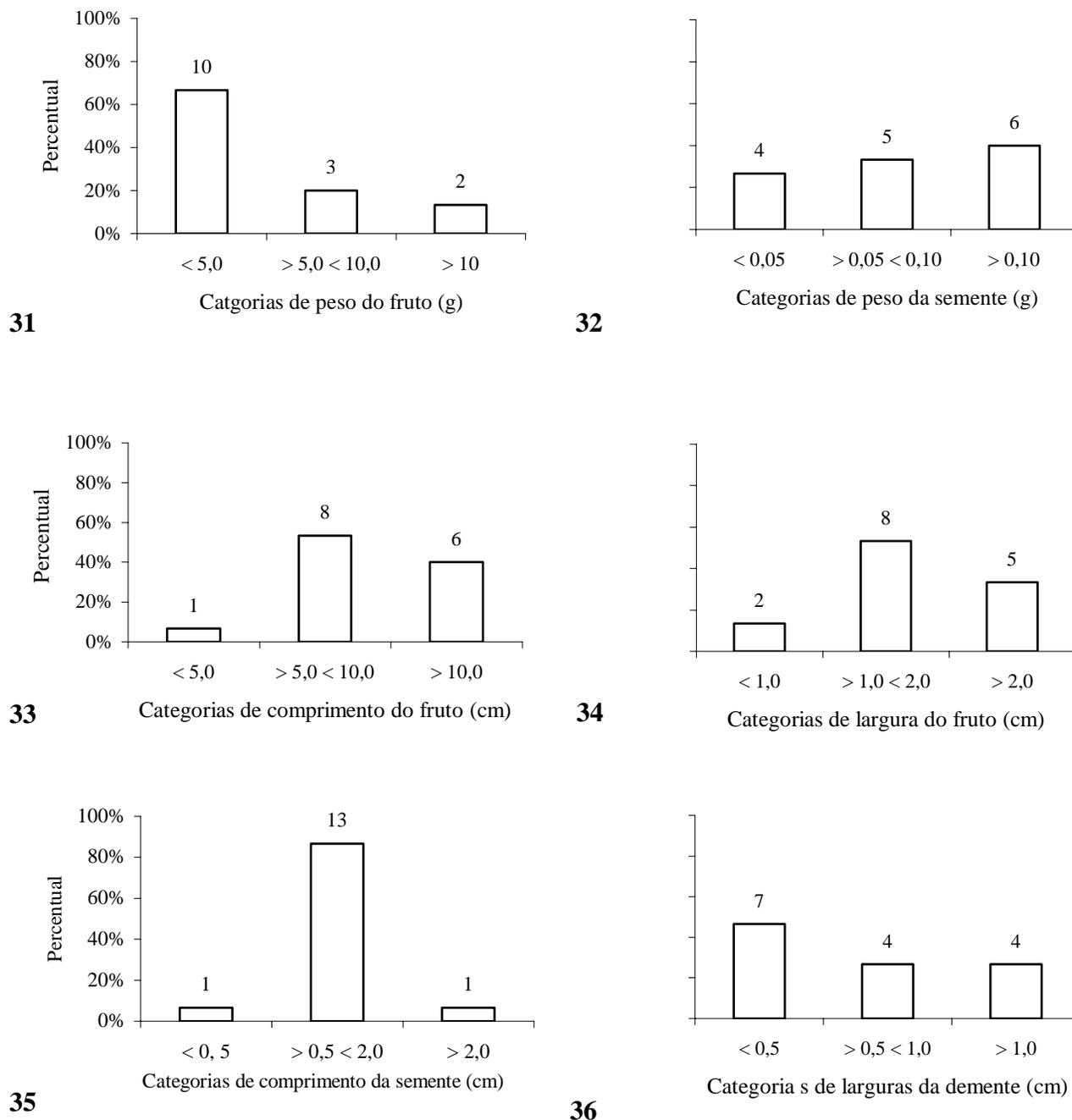


Figura 31-36 – Categorias de pesos (g) dos frutos e sementes **31** e **32**; comprimento (cm) e largura (cm) dos frutos **33** e **34** e das sementes, **35** e **36** das 15 espécies lenhosas de leguminosas da caatinga (Alagoinha-PE), estudadas no período de julho/2001 a junho/2002.

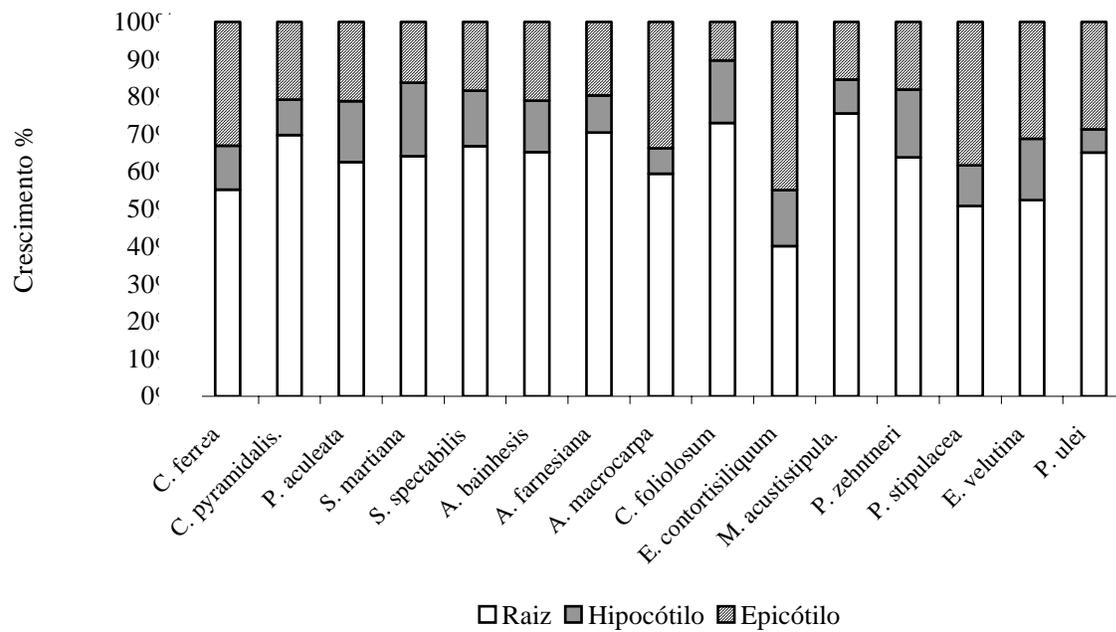


Figura 37 – Crescimento médio em comprimento (cm) da raiz, hipocótilo e epicótilo de 15 espécies lenhosas de leguminosas da caatinga (Alagoínia-PE), estudadas no período de julho/2001 a junho/2002.

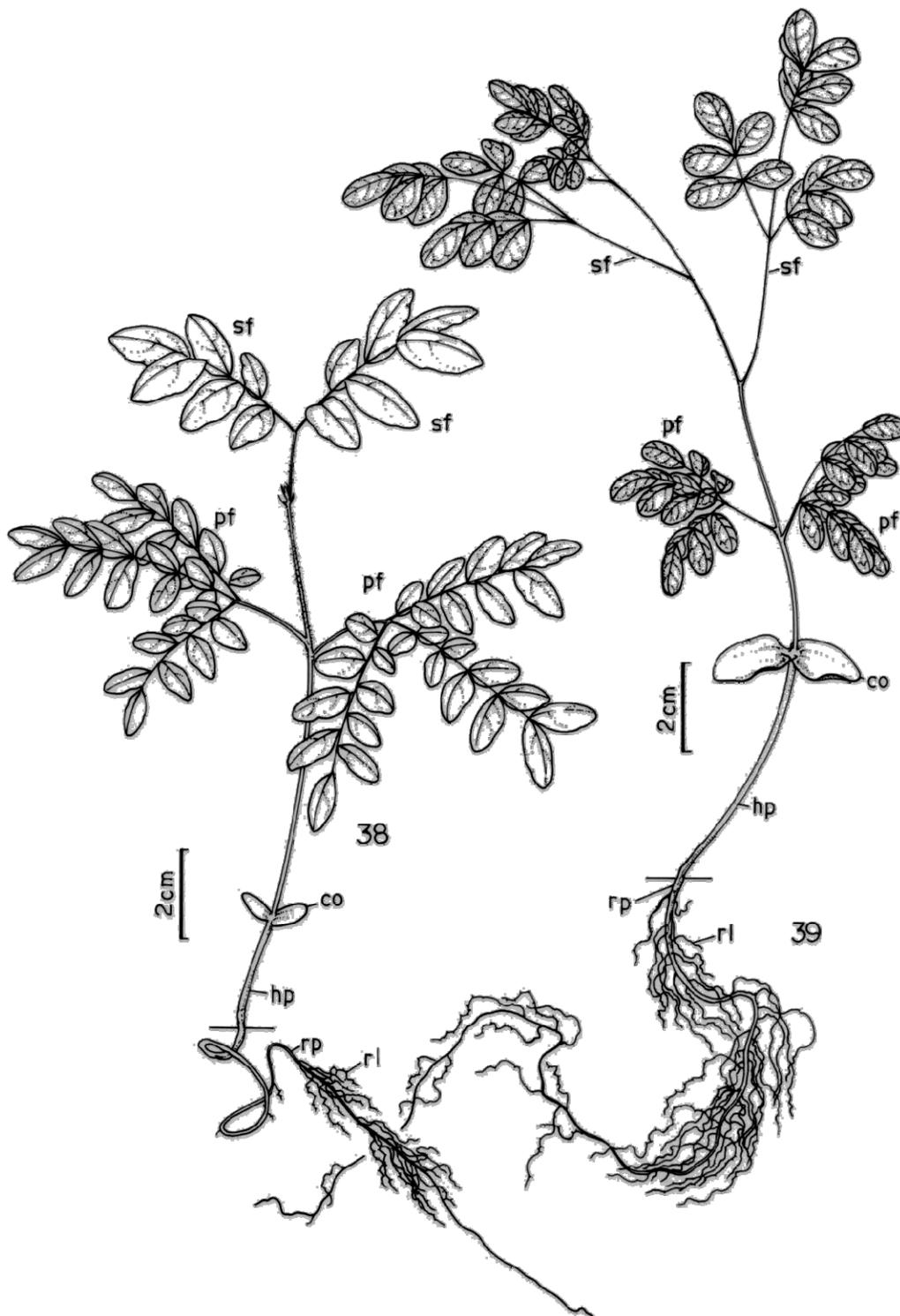


Figura 38-39 – Plantas jovens aos 30 dias de vida de espécies de Leguminosae-Caesalpinioideae, ocorrentes na caatinga (Alagoinha-PE). **38** = *Caesalpinia pyramidalis*; **39** = *Caesalpinia ferrea*. **rp** = raiz principal; **rl** = raiz lateral; **hp** = hipocótilo; **co** = cotilédone; **ep** = epicótilo; **pf** = primeira folha; **sf** = segunda folha.

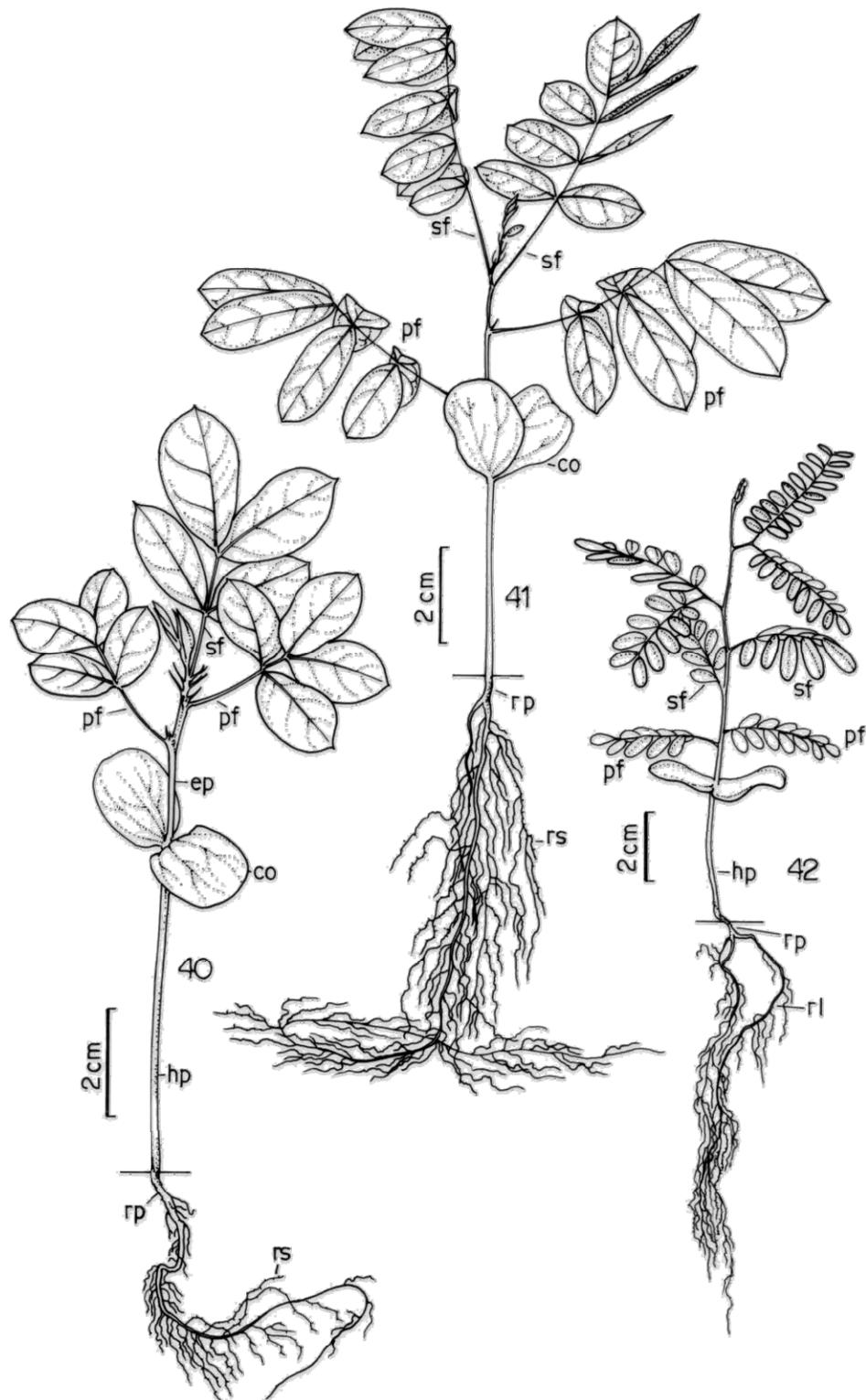


Figura 40-42 - Plantas jovens aos 30 dias de vida de espécies de Leguminosae-Caesalpinioideae, ocorrentes na caatinga (Alagoinha-PE). **40** = *Senna martiana*; **41** = *Senna spectabilis*; **42** = *Parkinsonia aculeata*. **rp** = raiz principal; **rl** = raiz lateral; **hp** = hipocótilo; **co** = cotilédono; **ep** = epicótilo; **pf** = primeira folha; **sf** = segunda folha.

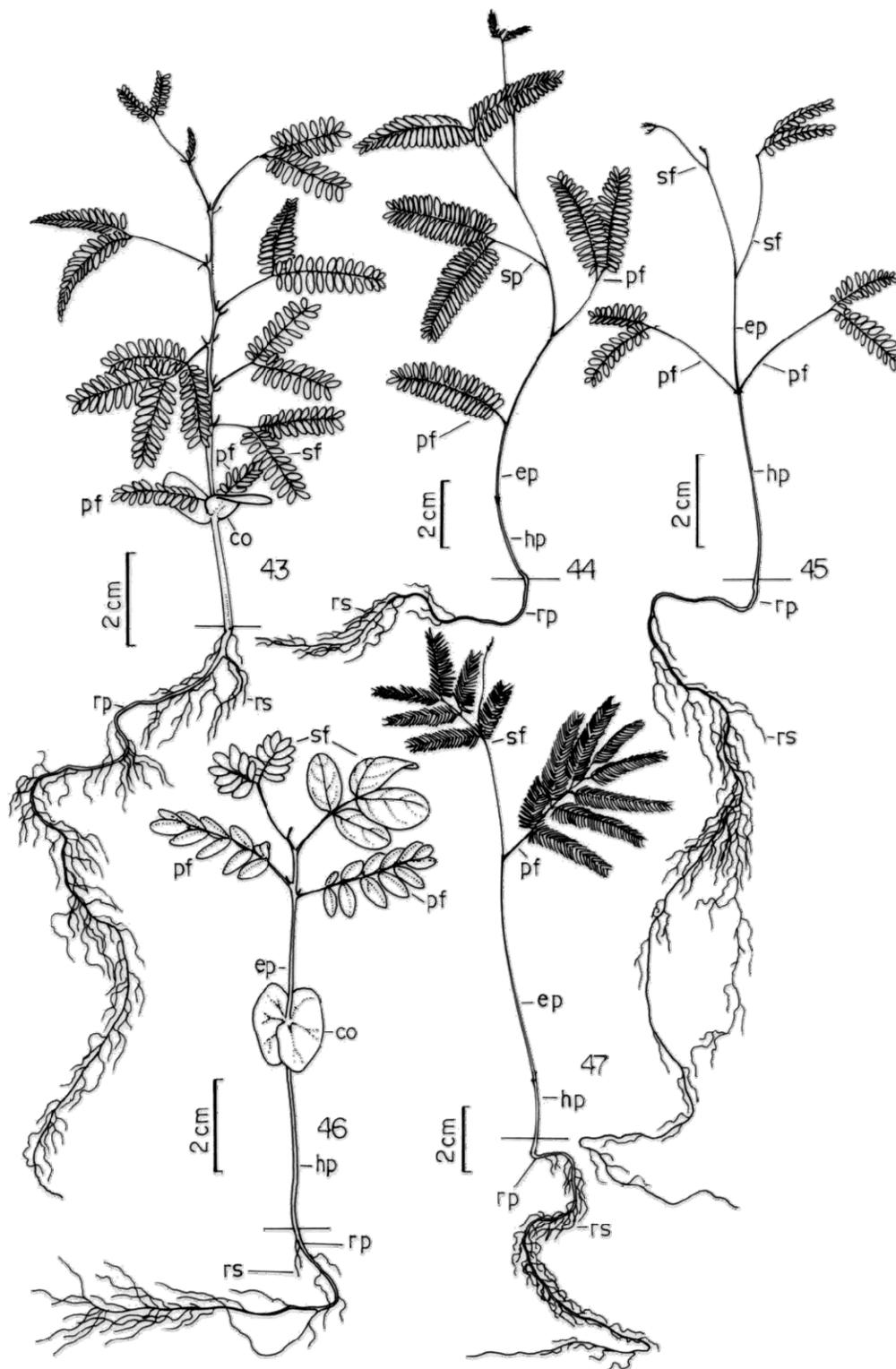


Figura 43-47 - Plantas jovens aos 30 dias de vida de espécies de Leguminosae-Mimosoideae, ocorrentes na caatinga (Alagoinha-PE). **43** = *Acacia farnesiana*; **44** = *Piptadenia stipulacea*; **45** = *Acacia bahiensis*; **46** = *Parapiptadenia zehntneri*; **47** = *Anadenanthera macrocarpa*. **rp** = raiz principal; **rl** = raiz lateral; **hp** = hipocótilo; **co** = cotilédone; **ep** = epicótilo; **pf** = primeira folha; **sf** = segunda folha.

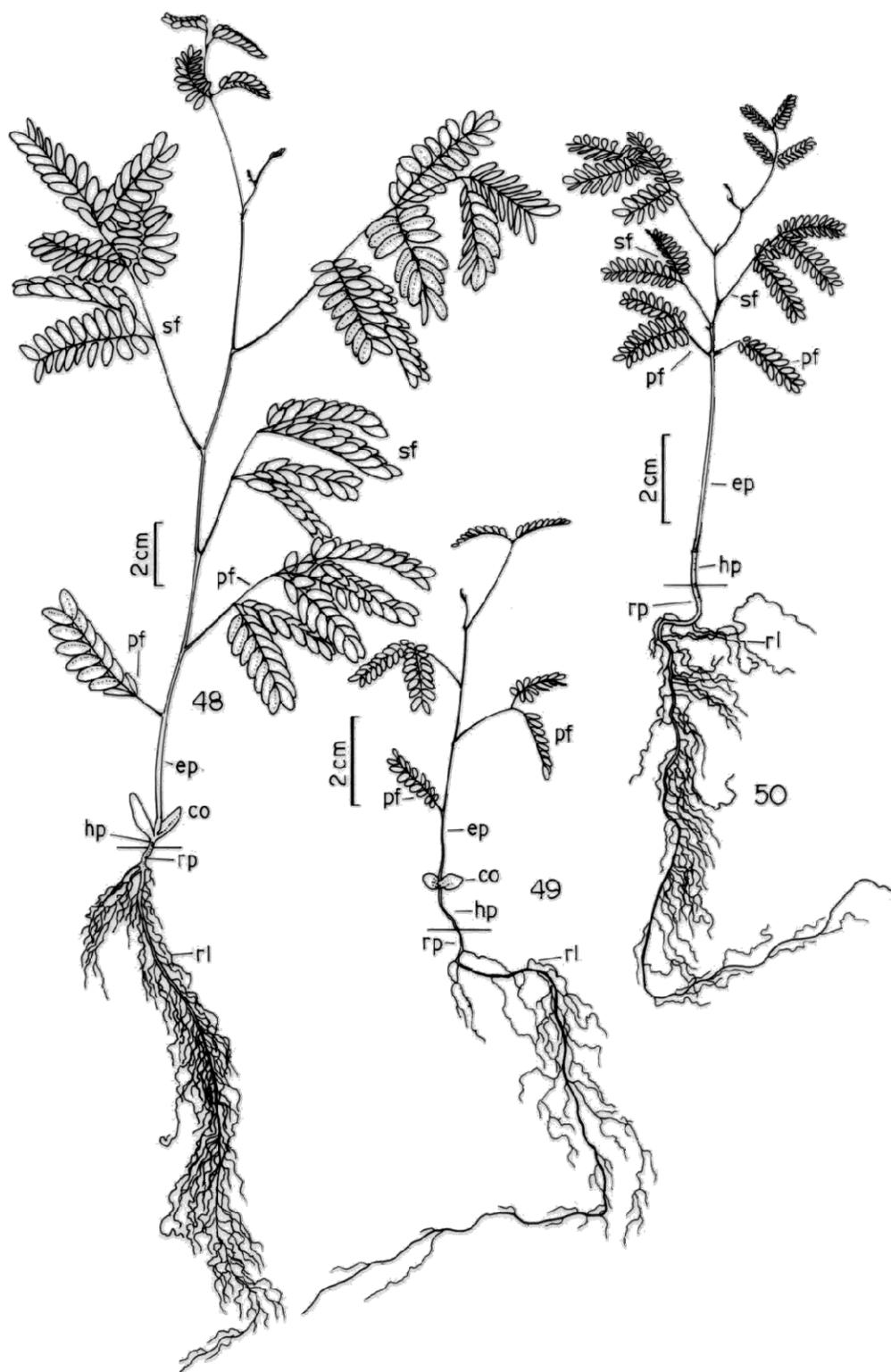


Figura 48-50 - Plantas jovens aos 30 dias de vida de espécies de Leguminosae-Mimosoideae, ocorrentes na caatinga (Alagoinha-PE). **48** = *Enterolobium contortisiliquum*; **49** = *Mimosa acutistipula*; **50** = *Chloroleucon foliolosum*. **rp** = raiz principal; **rl** = raiz lateral; **hp** = hipocótilo; **co** = cotilédone; **ep** = epicótilo; **pf** = primeira folha; **sf** = segunda folha.

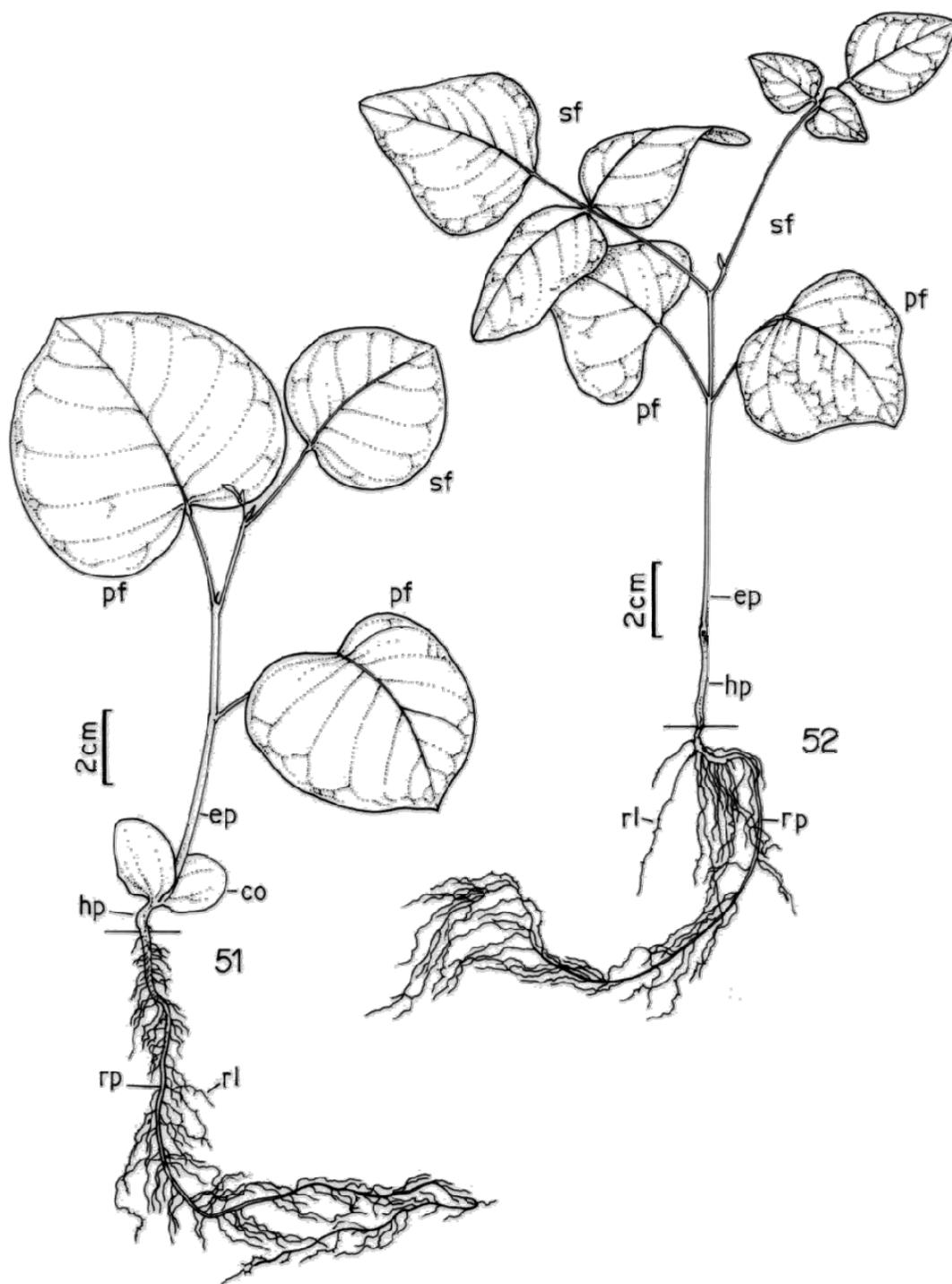
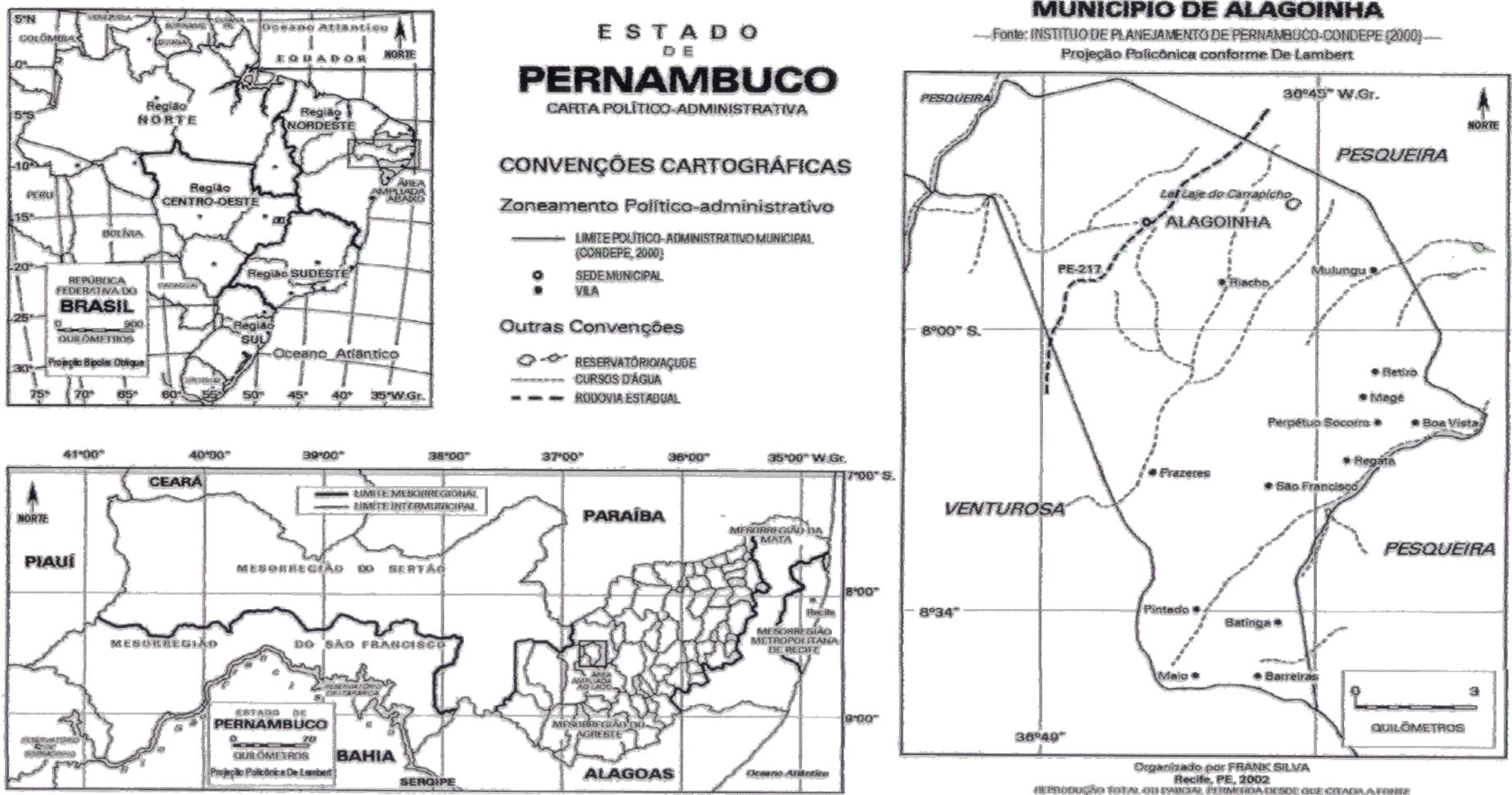


Figura 51-52 - Plantas jovens aos 30 dias de vida de espécies de Leguminosae-Papilionoideae, ocorrentes na caatinga (Alagoínha-PE). **51** = *Poecilanthe ulei*; **52** = *Erythrina velutina*. **rp** = raiz principal; **rl** = raiz lateral; **hp** = hipocótilo; **co** = cotilédono; **ep** = epicótilo; **pf** = primeira folha; **sf** = segunda folha.

8 - ANEXOS



Anexo 1 - Mapa político do Brasil, destacando o Estado de Pernambuco e pontuando o Município de Alagoíinha, localizado na região agreste do Estado, onde foram coletados o material botânico para realização dos estudos com frutos e sementes, germinação e crescimento de plântulas e plantas jovens de 15 espécies de Leguminosae mais representativas na área da caatinga do referido município no período de julho/2001 a julho/2002.



Anexo 2 – Espécies de Leguminosae-Caesalpinioideae. **A** – *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul; **B** – *Caesalpinia pyramidalis* Tul.; **C** – *Parkinsonia aculeata* L.; **D** – *Senna martiana* (Benth.) H. S. Irwin & Barneby; **E** – *Senna spectabilis* (DC.) H. S. Irwin & Barneby var. *excelsa*.



Anexo 3 – Espécies de Leguminosae - Mimosoideae. **F** - *Acacia bahiensis* Benth; **G** - *Acacia farnesiana* (L.) Willd.; **H** - *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan; **I** - *Chloroleucon foliolosum* (Benth.)G. P. Lewis..



Anexo 4 – Espécies de Leguminosae - Mimosoideae. **J** - *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong; **K** - *Mimosa acutistipula* Benth; **L** - *Parapiptadenia zehntneri* (Harms) M. P. de Lima & Lima; **M** - *Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke.



Anexo 5 – Espécies de Leguminosae – Papilionoideae. **N** – *Erythrina velutina* Willd.; **O** – *Poecilanthe ulei* (Harms) Arroyo & Rudd

Anexo 6 - Normas gerais para publicação na Revista. *Sbb Sociedade Botânica Do Brasil*

1. A **Acta Botanica Brasilica** (**Acta bot. bras.**) publica em Português, Espanhol e Inglês artigos originais, comunicações curtas e resumos de dissertações e teses em Botânica.
2. Os artigos devem ser concisos, em 4 vias, com até 30 laudas, seqüencialmente numeradas, incluindo ilustrações e tabelas (usar letra Times New Roman, tamanho 12, espaço entre linhas 1,5; imprimir em papel tamanho carta, com todas as margens ajustadas em 1,5 cm). A critério da Comissão Editorial, mediante entendimentos prévios, artigos mais longos poderão ser aceitos, sendo que o excedente será custeado pelo(s) autor(es).
3. Palavras em latim no título ou no texto, como por exemplo: *in vivo*, *in vitro*, *in loco*, *et al.*, devem estar em itálico.
4. O título deve ser escrito em caixa alta e centralizado.
5. Os nomes dos autores devem ser escritos em caixa alta e baixa, alinhados à direita, com números sobrescritos que indicarão, em rodapé, a filiação Institucional e/ou fonte financiadora do trabalho (bolsas, auxílios, etc.).
6. A estrutura do trabalho deve, sempre que possível, obedecer à seguinte seqüência:
 - **RESUMO** e **ABSTRACT** (em caixa alta e negrito) - texto corrido, sem referências bibliográficas, em um único parágrafo e com cerca de 200 palavras. Deve ser precedido pelo título do artigo em Português, entre parênteses. Ao final do resumo citar até cinco palavras-chave. A mesma regra se aplica ao Abstract em Inglês ou Espanhol.
 - **Introdução** (em caixa alta e baixa, negrito, deslocado para a esquerda): deve conter uma visão clara e concisa de: a) conhecimentos atuais no campo específico do assunto tratado; b) problemas científicos que levaram o(s) autor(es) a desenvolver o trabalho; c) objetivos.
 - **Material e métodos** (em caixa alta e baixa, negrito, deslocado para a esquerda): deve conter descrições breves, suficientes à repetição do trabalho; técnicas já publicadas devem ser apenas citadas e não descritas.

- **Resultados e discussão** (em caixa alta e baixa, negrito, deslocado para a esquerda): podem ser acompanhados de tabelas e de figuras (gráficos, fotografias, desenhos, mapas e pranchas), estritamente necessárias à compreensão do texto.
- As figuras devem ser todas numeradas seqüencialmente, com algarismos arábicos, colocados no lado inferior direito; as escalas, sempre que possível, devem se situar à esquerda da figura.
- As tabelas devem ser seqüencialmente numeradas, com algarismos arábicos e numeração independente das figuras.
- Tanto as figuras como as tabelas devem ser apresentadas em folhas separadas ao final do texto (originais e três cópias). Para garantir a boa qualidade de impressão, As figuras não devem ultrapassar duas vezes a área útil da revista que é de 12cm larg. x 18cm alt.
- As ilustrações devem ser apresentadas em tinta nanquim, sobre papel vegetal ou cartolina.
- As fotografias devem estar em papel brilhante e em branco e preto. Fotografias coloridas poderão ser aceitas a critério da Comissão Editorial e se o(s) autor(es) arcar(em) com os custos de impressão.
- As figuras e as tabelas devem ser referidas no texto, em caixa alta e baixa, de forma abreviada e sem plural (Fig. e Tab.). Todas as figuras e tabelas apresentadas devem, obrigatoriamente, ter chamada no texto.
- As siglas e abreviaturas, quando utilizadas pela primeira vez, devem ser precedidas do seu significado por extenso. Ex.: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV).
- Usar unidades de medida apenas de modo abreviado. Ex.: 11cm; 2,4mm.
- Escrever por extenso os números de um a dez (não os maiores), a menos que sejam referentes a medida ou venha em combinação com outros números. Ex.: quatro árvores; 6,0mm; 1,0-4,0mm; 125 exsiccatas.
- Em trabalhos taxonômicos, os materiais botânicos examinados devem ser selecionados de maneira que sejam citados apenas aqueles representativos do táxon em questão e na seguinte ordem: **PAÍS. Estado:** Município, data (dd/mm/aaaa), fenologia, *coletor(es) e n°* (sigla do herbário).

- Ex.: **BRASIL. São Paulo:** Santo André, 03/XI/1997, fl. fr., *Milanez 435* (SP).
- No caso de dois coletores, citar ambos, ligados por &.
- No caso de três ou mais coletores, citar o primeiro, seguido de *et al.* (atentar para o que deve ser grafado em CAIXA ALTA, Caixa Alta e Baixa, caixa baixa, **negrito**, *itálico*)
- Chaves de identificação devem ser, preferencialmente, indentadas. Nomes de autores de táxons não devem aparecer. Os táxons da chave, se tratados no texto, devem ser numerados, seguindo a ordem alfabética. Ex.:

1. Plantas terrestres

2. Folhas orbiculares, mais de 10cm diâm. 4. *S. orbicularis*
 2. Folhas sagitadas, menos de 8cm compr. 6. *S. sagittalis*

1. Plantas aquáticas

3. Nervuras paralelas
 4. Flores brancas 1. *S. albicans*
 4. Flores roxas 5. *S. purpurea*
 3. Nervuras furcadas
 5. Frutos oblongos 2. *S. furcata*
 5. Frutos esféricos 3. *S. nanuzae*

- O tratamento taxonômico no texto deve reservar o *itálico* e **negrito** apenas para os nomes de táxons válidos. Basiônimo e sinonímia aparecem apenas em *itálico*. Autores de nomes científicos devem ser citados de forma abreviada, de acordo com o índice taxonômico do grupo em pauta (Brummit & Powell 1992, para fanerógamas). Ex.:

1. *Sepulveda albicans* L., Sp. pl. 2:25. 1753.

Pertencia albicans Sw., Fl. bras. 4:37, t. 23, f. 5. 1870.

Cabralia zeleyensis Anisio, Hoehnea 33(2):65. 1995.

Fig. 1-12.

- Subdivisões dentro de **Material e métodos** ou de **Resultados** devem ser escritas em caixa alta e baixa, seguida de um traço e o texto segue na mesma linha. Ex.: Área de estudo - localiza-se ...
- **Discussão** deve incluir as conclusões.
- **Agradecimentos** (em caixa alta e baixa, negrito, deslocado para a esquerda): devem ser sucintos.
- **Referências bibliográficas** ao longo do texto: seguir esquema autor, data. Ex.:
 - Silva (1997), Silva & Santos (1997), Silva *et al.* (1997) ou Silva (1993, 1995), Santos (1995, 1997) ou (Silva 1975/Santos 1996/Oliveira 1997).
- Ao final do artigo: em caixa alta e baixa, deslocado para a esquerda; seguir ordem alfabética e cronológica de autor(es); nomes dos periódicos, títulos de livros, dissertações e teses devem ser grafados por extenso e em negrito. Exemplos:

Santos, J. 1995. Estudos anatômicos em Juncaceae pp. 5-22. In **Anais do XXVIII Congresso Nacional de Botânica**, Aracaju 1992. HUCITEC Ed., São Paulo.

Santos, J.; Silva, A. & Oliveira, B. 1995. Notas palinológicas: Amaranthaceae. **Hoehnea** **33**(2):38-45.

Silva, A. 1996. **A família Urticaceae no Estado de São Paulo**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual do Paraná, Londrina.

Silva, A. 1997. O gênero *Pipoca* L. no Brasil. **Acta Botanica Brasilica** **2**(1):25-43.

Silva, A. & Santos, J. 1997. Rubiaceae pp. 27-55. In F.C. Hoehne (ed.). **Flora Brasílica**. Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, São Paulo.

Silva, Paulo Germano Gomes da

Biometria dos frutos e sementes, germinação e crescimento de plântulas e plantas jovens de 15 espécies lenhosas de leguminosae da caatinga de Alagoinha-PE / Paulo Germano Gomes da Silva.
– Recife : O Autor, 2004.

x, 67 folhas : il., fotos, gráf., tab.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CCB. Biologia Vegetal, 2003.

Inclui bibliografia e anexos.

1. Botânica – Ecofisiologia. 2. Plantas da caatinga – Estudo ecológico. 3. Leguminosas – Padrão de germinação, crescimento e biometria. I. Título.

**581.526
581.5**

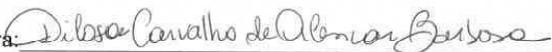
**CDU (2.ed.)
CDD (20.ed.)**

**UFPE
BC2004-489**

PAULO GERMANO GOMES DA SILVA

**BIOMETRIA DOS FRUTOS E SEMENTES, GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE
PLÂNTULAS E PLANTAS JOVENS DE 15 ESPÉCIES LENHOSAS DE
LEGUMINOSAE DA CAATINGA DE ALAGOINHA-PE**

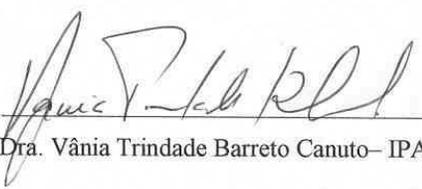
Dissertação submetida à banca examinadora

Orientadora: 

Dra. Dilosa Carvalho de Alencar Barbosa

1º Examinador: 

Dra. Eliana Akie Simabukuro – UFPE

2º Examinador: 

Dra. Vânia Trindade Barreto Canuto – IPA