

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**FAVELEIRA (*CNIDOSCOLUS PHYLLACANTHUS* (MART.) PAX ET K. HOFFM.)  
INERME: OBTENÇÃO DE MUDAS E CRESCIMENTO COMPARADO AO  
FENÓTIPO COM ESPINHOS**

**Brígida Lima Candeia**

Patos – PB  
2005

**BRÍGIDA LIMA CANDEIA**

**FAVELEIRA (*CNIDOSCOLUS PHYLLACANTHUS* (MART.) PAX ET K. HOFFM.)  
INERME: OBTENÇÃO DE MUDAS E CRESCIMENTO COMPARADO AO  
FENÓTIPO COM ESPINHOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, como exigência parcial à obtenção do grau de Mestre em Zootecnia (Sistemas Agrossilvipastoris no Semi-Árido).

**ORIENTADOR: Prof. Ph.D. Olaf Andreas Bakke**

Patos – PB  
2005

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA SETORIAL DO  
CAMPUS DE PATOS - UFCG

C216f  
2005

Candeia, Brígida Lima.

Faveleira (*Cnidocolus phyllacanthus* (MART.) PAX et K. HOFFM.)  
Inerme: obtenção de mudas e crescimento comparado ao fenótipo com  
espinhos / Brígida Lima Candeia. – Patos: UFCG, 2005.

47f.

Inclui bibliografia.

Dissertação (Zootecnia / Sistemas Agrosilvipastoris no Semi-árido) –  
Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina  
Grande.

1 - Favela – forragicultura arbórea – Dissertação. 2 - Melhoramento  
florestal. 3 – Manejo florestal. I- Título

CDU 633.3

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

PROVA DE DEFESA DO TRABALHO DE DISSERTAÇÃO

TÍTULO: "FAVELEIRA (*Cnidoscolus Phyllacanthus* (Mart.) Pax Et k. Hoffm.)  
INERME: OBTENÇÃO DE MUDAS E CRESCIMENTO COMPARADO AO  
FENÓTIPO COM ESPINHOS".

AUTOR: Brígida Lima Candeia

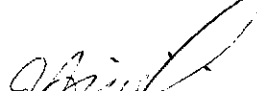
ORIENTADORA: Prof. Olaf Andréas Bakke

JULGAMENTO

CONCEITO: APROVADO

  
Prof.<sup>a</sup> Olaf Andréas Bakke  
Presidente

Prof.<sup>a</sup> José Pires Dantas  
1º Examinador

  
Prof. Eder Ferreira Ariel  
2º Examinador

Patos, 29 de março de 2005

Maria José de Medeiros Moraes  
Maria José de Medeiros Moraes  
Secretária

  
Prof. Olaf Andréas Bakke  
Presidente

*Aos meus pais Francisco Candeia Guedes e Maria Neuma Lima Candeia, pelo exemplo de vida, pelo lar, pelo amor, sobretudo pela presença marcante em todos os momentos da minha vida e pelo empenho na minha educação.*

*Aos meus irmãos: Leonardo, Perpétua e Thiago pelo carinho, compreensão, amizade e acima de tudo pelo amor que sempre uniu nossa família.*

*À vocês, DEDICO*

## AGRADECIMENTOS

Á Deus, autor da minha história, por ter me concedido a vida e a Nossa Senhora de Fátima, pela proteção divina.

Ao professor Olaf Andreas Bakke pela orientação, paciência, compreensão e incentivo ao meu crescimento profissional, bem como a sua esposa Ivonete A. Bakke pelo carinho e apoio prestados;

Ao CSTR e a Coordenação do Mestrado em Zootecnia, pela atenção aos seus alunos.

Ao Prof. Dr. Éder Ferreira Arriel, pelas valorosas contribuições ao nosso Trabalho.

Aos Professores do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia.

Á Prof. Alana Candeia de Melo, pela amizade e, sobretudo pela orientação no estágio de docência.

Á Maria José, Secretária do PPGZ, pela atenção dispensada ao longo do Curso.

Aos funcionários do Laboratório de Química e Fertilidade do Solo, pela ajuda nas análises realizadas.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal, pela disponibilidade e ajuda prestada.

À Msc. Adalmira Bezerra, pessoa que muito admiro, pela amizade e apoio em várias etapas deste trabalho.

Aos funcionários do Viveiro Florestal do CSTR, bem como, Sr. Jairo Alves pela ajuda no trato das mudas.

À CAPES pela concessão da bolsa de estudo.

Aos colegas da Pós-Graduação: Jailson, Sara, Valdivan, Virlânea, Sílvia, Jordânia, Auxiliadora; Sila, Douglas, Valdefran.

Á Raimundo, Francisco, Petrúcio e Expedito por nos acompanhar durante a coleta de dados a nível de campo.

À Fazenda Tamanduá, na pessoa do Sr. Pierre Landolt pelo apoio e concessão de uma das áreas experimentais, e a toda a sua equipe pelo empenho e colaborações.

Ao meu amigo Adelmo Santos, Supervisor do Projeto Dom Hélder Câmara, no Pajeú Pernambucano, pelo apoio; bem como pelo exemplo profissional.

À minha avó Senhora Lima, pela fortaleza e sabedoria.

Aos meus tios: Nicolau (Rosânea), Antônio (Mércia), Natércio (Edione), Noaldo (Socorro), Lilioso (Francinilda), Noilton (Edilma), Nielson, Irajá e tia Fatinha e Alacoque Lima.

Aos meus primos: Diego (Kiev), Danilo, Normanda, Nivaldo Neto, Antônio Neto, Natércia, Noaldinho, Beatriz, Anna Carla e Virgínia.

Aos amigos e amigas: Kay France, Diana Lucena, Kelle Cristina, Lúcia, Sandra, Roberto, Neide Farias, Sandra, Adriana, Mário, Cláudio, Bárbara, Jaciara e a todos/as que direta ou indiretamente contribuíram para o cumprimento desta etapa.

## SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS E FIGURAS.....	i
CAPÍTULO I	
RESUMO.....	iii
ABSTRACT.....	iv
INTRODUÇÃO.....	1
BIBLIOGRAFIA.....	9
CAPÍTULO II	
RESUMO.....	v
ABSTRACT.....	vi
INTRODUÇÃO.....	12
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	17
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
4. CONCLUSÕES.....	25
BIBLIOGRAFIA.....	26
CAPÍTULO III	
RESUMO.....	vii
ABSTRACT.....	viii
INTRODUÇÃO.....	28
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	32
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	
3.1 Ensaio de Viveiro.....	36
3.2 Ensaio de Campo.....	41
4. CONCLUSÕES.....	45
BIBLIOGRAFIA.....	46



## LISTA DE TABELAS E FIGURAS

	Página
CAPÍTULO I	
Tabela 1 - Composição do óleo de sementes de faveleira.....	6
Tabela 2 - Características bromatológicas do farelo e da torta de sementes de faveleira e do algodoeiro.....	8
CAPÍTULO II	
Tabela 1 - Dados de produção de mudas sem espinho, provenientes de sementes cole de nove matrizes de faveleira, em dois anos. Patos-PB, 2004.....	22
Tabela 2 - Proporção de descendentes sem espinhos em relação ao número total de mudas produzidas em dois anos por sete matrizes de faveleira. Patos-PB, 2004.....	23
Figura 1 - Número de sementes de nove matrizes de faveleira coletadas nos anos de 2002 e 2003. Patos-PB, 2004.....	19
Figura 2 - Sobrevivência de mudas aos 30 dias de idade de nove matrizes de faveleira nos anos de 2002 e 2003. Patos-PB, 2004.....	21
CAPÍTULO III	
Tabela 1 - Análise química dos solos das áreas experimentais Nupeárido e Fazenda Tamanduá. Patos-PB, 2004.....	32
Tabela 2 - Teores estimados dos nutrientes no esterco caprino.....	33
Tabela 3 - Esquemas de ANOVA para as variáveis altura, comprimento, diâmetro e peso seco coletados nos experimentos de viveiro e de campo. Patos e Santa Terezinha-PB, 2004.....	35
Tabela 4 - Altura e diâmetro médios de mudas de seis matrizes de faveleira, aos 80 e 120 dias de idade. Patos-PB, 2004.....	37
Tabela 5 - Médias de peso seco da parte aérea, radicular e total e relação parte aérea e radicular das progênies de três matrizes de faveleira, aos 180 dias de idade. Patos-PB, 2004.....	39
Tabela 6. Incremento médio no comprimento de faveleira entre o 90º e o 630º dia após o transplantio para o campo, de acordo com os fatores local e espinhos. Patos-PB, 2004.....	42
Tabela 7. Incremento médio no diâmetro das progênies de seis matrizes de faveleira do 90º ao 630º dia após o transplantio, no NUPEARIDO e na Fazenda Tamanduá. Patos-PB, 2004.....	42

## CAPÍTULO I

Faveleira (*Cnidoscolus phyllacanthus* (Mart.) Pax et K. Hoffm.) inerme: obtenção de mudas e crescimento comparado ao fenótipo com espinhos.

### **INTRODUÇÃO**

A região Nordeste do Brasil possui uma área total de 166 milhões de hectares em nove estados, representando 18,2% do território brasileiro (SILVA 1998), e a condição de semi-aridez é o fator de destaque em todas as caracterizações da região.

A Caatinga é a vegetação predominante do semi-árido brasileiro, apresentando tipos fisionômicos diferentes que variam do tipo arbustivo esparso ao arbóreo denso (ANDRADE, 1989; RODAL, 1992). A fisionomia da vegetação também se modifica enormemente entre a época seca e a úmida. Engloba um grande número de formações florísticas, sendo considerado um dos biomas mais heterogêneos do Brasil. O clima quente e semi-árido (Bsh na classificação de Köppen), com altas temperaturas (média de 23 a 27 °C), baixa umidade relativa do ar (~50%), intensa insolação (2.800 h.ano<sup>-1</sup>), solos rasos e expostos às intempéries, além das árvores retorcidas, são elementos característicos da região. Tudo isto e outros fatores fazem com que a disponibilidade de água para as plantas seja restrita a alguns poucos meses do ano (EGLER, 1951).

A estação seca, de intensidade e duração irregulares, normalmente se estende por oito meses, podendo se prolongar por todo o ano. Desta forma, as xerófitas, especialmente adaptadas a

estas condições, assumem um papel de suma importância na manutenção da cobertura vegetal, proteção do solo e na alimentação da fauna nativa e animais de criação (DUQUE, 1980b).

A pecuária extensiva e a agricultura de subsistência na região têm aumentado desde os tempos do Brasil Colônia. Tais atividades, a princípio, pouco afetavam a Caatinga, porém, com o aumento da população humana e dos animais domésticos, a derrubada da vegetação nativa e os seus efeitos negativos para a produção de bens agropecuários ficaram mais evidentes.

O aumento do número de plantas arbóreas com potencial forrageiro possibilita a manutenção dos animais em regime de pastejo na Caatinga, e conseqüentemente contribui para a conservação da vegetação e do ambiente em geral. O aproveitamento e o incentivo a pesquisas com espécies da Caatinga podem assegurar o equilíbrio do bioma local, ao contrário do que acontece quando se executam práticas agrícolas incompatíveis com a sustentabilidade, que exigem alta tecnologia, grandes investimentos, e se baseiam em elementos exógenos à região.

O termo faveleira se popularizou no início do século XX, no Morro da Providência, no Rio de Janeiro. Nesse local, os soldados sobreviventes da Guerra de Canudos e suas famílias foram autorizados a construir barracos em terrenos sem valor de mercado, como recompensa aos serviços prestados à Pátria. Em Canudos, na Bahia, havia uma encosta chamada de Morro da Favela, por conta da presença de inúmeras faveleiras (*Cnidocolus phyllacanthus* (Mart.) Pax et K. Hoffm.). Unindo o passado daqueles soldados e a desolação do novo ambiente ocupados pelos ex-combatentes, o termo favela passou a denominar as aglomerações urbanas criadas sem planejamento.

Curiosidades À parte, os primeiros registros de estudos com a faveleira datam de 1937 e foram feitos por Phyllipp Von Lutzelburg. Este botânico estudou o xerofilismo da vegetação nordestina, esclarecendo como as plantas resistem à seca e ressurgem fisiologicamente com folhas,

flores e frutos logo após as primeiras chuvas. Técnicos da Universidade Federal do Ceará iniciaram estudos com a faveleira e, atualmente, várias instituições do Nordeste, muitas vezes em parceria com instituições do Sudeste, vêm desenvolvendo trabalhos com esta espécie oleaginosa (ARRIEL, 2004)

A faveleira é uma euforbiácea arbórea que atinge cinco metros de altura, é resistente à seca, e prospera em terrenos inóspitos. Suas raízes são tuberculadas, suas sementes oleaginosas, e as ramas e casca ricas em proteína lhe conferem um bom potencial alimentício e forrageiro (BEZERRA, 1972; DUQUE, 1980 a). Os ramos da porção média e superior crescem mais ou menos flexuosamente e, dos ramos principais, saem pequenos ramos de 10 a 15 cm, nos quais se dispõem as folhas, aglomeradas na sua extremidade. Os espinhos urticantes e resistentes são abundantes nos ramos novos e folhas (ANDRADE, 1989).

Em solos de baixa fertilidade, apresenta porte arbustivo, enquanto se desenvolve em árvores de cinco metros de altura em solos mais férteis. Há registros de faveleira em solos do tipo Luvisolos, Vertissolos, Neossolos, além dos Argissolos, embora seja esta espécie mais freqüente nos dois primeiros tipos (DUQUE, 1980a), de acordo com a nova nomenclatura adotada pela EMBRAPA (1999).

Seus abundantes espinhos causticantes constituem um enorme empecilho à sua exploração. Porém, através do melhoramento genético a partir dos poucos indivíduos inermes existentes, é possível aumentar a freqüência gênica para este caráter, à semelhança do que já foi realizado com plantas de outras espécies da Caatinga, como a jurema preta (ARRIEL et. al., 1995) e o sabiá (CARVALHO, 1986).

A faveleira se distribui pela Caatinga semi-árida, da Bahia ao Piauí. Vegeta em áreas que apresentam precipitação pluviométrica abaixo dos 600-700 mm anuais (DUQUE, 1980a) em solo seco, pedregoso, sem húmus, sem cobertura protetora, exposto à forte irradiação solar e temperatura média de 25°C, onde outras espécies normalmente não conseguem vegetar. Na Paraíba, esta espécie é observada principalmente na depressão sertaneja (nos municípios de Catingueira, Cajazeiras, Taperoá, Soledade, Patos, São Mamede, Santa Luzia, Santa Terezinha e outros municípios vizinhos). Distribuição equivalente é observada no estado de Pernambuco, com ênfase na depressão sertaneja.

Em estudos de comportamento da faveleira nativa no seu habitat natural, Viana et al. (1981) observaram que esta espécie apresenta alta taxa de disseminação, baixo índice de perpetuação, e desenvolvimento tardio.

Na região de Patos-PB, esta espécie inicia a sua floração em janeiro, e a frutificação se prolonga até maio, embora possa permanecer todo o tempo com folhas e em constante floração em condições favoráveis (NÓBREGA, 2001).

As inflorescências são dispostas em cimeiras compostas de flores masculinas e femininas, as masculinas aparecem em maior proporção do que as femininas, ambas são brancas e acham-se distribuídas em pequenos cachos. As flores femininas são encontradas na posição axilar e as masculinas tanto nas posições axilar como na terminal. As flores masculinas têm as pétalas parcialmente soldadas e, por esta razão, a corola tem forma tubulosa característica, permitindo sua diferenciação das flores femininas. Nas flores femininas o estigma se mostra parcialmente exposto. Nas flores masculinas as anteras acham-se protegidas no interior do tubo da corola e

dispostas em torno de uma coluna que se mostra ramificada externamente. Estas ramificações, contudo, não suportam anteras (BEZERRA, 1972; ANDRADE, 1989; MOREIRA et al., 1974).

Seus frutos são cápsulas tricocas globosas de 1,0 a 2,5 cm de comprimento, de 0,8 a 1,6 cm de largura e ~0,6 cm de espessura (ANDRADE, 1989; BEZERRA, 1972; MELO, 2000; SILVA, 1998). O peso médio da amêndoa é de 0,16 a 0,23 g e equivale a ~ 60% do peso da semente (BEZERRA, 1972; SÍLVA, 1998). De acordo com Nóbrega (2001), há uma relação positiva entre o tamanho, largura, peso da semente e peso da amêndoa, resultando que sementes maiores têm amêndoa maior, possibilitando a obtenção de maior rendimento de óleo.

Nóbrega (2001) observou que a deiscência dos frutos na faveleira ocorre entre 56 e 57 dias após a fertilização das flores. Logo após o aparecimento dos primeiros sinais de maturação, o fruto leva aproximadamente cinco dias para abrir explosivamente e lançar as suas sementes a distância de até 30 m.

As suas sementes, de aparência semelhante às da mamona (*Ricinus communis*), são ainda pouco aproveitadas. Produzem de 32 a 54% de óleo comestível fino e claro (MOURA FÉ et al., 1997, DAUNT et al., 1987), apesar destes últimos autores terem sugerido análises adicionais para se proceder à avaliação de suas toxinas e fatores antinutricionais, visto que a faveleira com espinhos exsuda de suas folhas gotas de cianco, um composto originado do beta-cianoglicosídeo, cuja presença no óleo poderia impossibilitar o seu uso na alimentação humana. Moura Fé et al. (1997) concluíram que estas sementes são uma boa fonte de lipídios e proteína, e que não há diferença quanto à composição de ácidos graxos entre as variedades com e sem espinhos, apesar de Pires (comunicação pessoal) identificar diferenças significativas na composição do óleo extraído de sementes provenientes de matrizes com e sem espinhos (Tabela 1), bem como no rendimento de óleo: 41,4 a 47,6 % e 46 a

70% nas sementes provenientes de matrizes com e sem espinhos, respectivamente. Duque (1980a) salienta que as sementes da faveleira amadurecem em épocas diferentes das do capulho do algodão e da oiticica, o que possibilita à indústria de óleos operar mais dias por ano, e fornecem óleo comestível melhor que o da exótica oliveira.

Tabela 1- Composição (%) do óleo de sementes de faveleira com e sem espinhos.

Ácido Graxo	Moura e Fé (1997)		Pires (comunicação pessoal)	
	Espinhos		Com	Sem
Mirístico (+)	Traços	0 - 11,9	0	0
Palmítico (+)	18,50	6,1 - 36,2	0	0
Esteárico (+)	10,00	0 - 31,1	0	0
Oléico (++)	16,50	0 - 48,0	0	0
Linoléico (++)	54,80	42 - 92,5	100	100
Araquídico	Traços	0	0	0

+ Saturado ++ Insaturado

De suas sementes pode-se obter, também, uma farinha muito utilizada pelos sertanejos. A mistura de farinha de mandioca, açúcar e sementes moídas pode ser ingerida pura ou em cocadas, bolos e outros produtos (NÓBREGA, 2001). Este autor considera esta planta útil no fornecimento de madeira de baixa densidade (0,55 g/cm<sup>3</sup>), a qual é macia ao corte e de baixa resistência à torção e ao apodrecimento, sendo aproveitada para a confecção de forros, tamancos, caixotes e brinquedos.

A faveleira presta-se, também, para o reflorestamento, uma vez que é bastante resistente à seca (DUQUE, 1980). Pode-se observar extensas áreas degradadas tendo a faveleira como o componente arbóreo pioneiro e predominante.

A utilização da faveleira como planta medicinal é uma prática bastante comum na região semi-árida. A casca e entrecasca do caule podem ser usadas como agente anti-inflamatório,

desinfectante, cicatrizante, e na cura de bicheiras. O látex pode ser usado na cauterização de verrugas e como coagulante do sangue (BEZERRA, 1972; AGRA, 1996; DAUNT et al., 1987, GALVÃO, 1960).

Os ramos e caule picados produzem uma ração nutritiva que pode ser consumida fresca pelo gado quando misturada com outras rações, como o farelo de algodão e farelo de milho, ou mesmo pura, depois que os animais se adaptarem. Em períodos de secas intensas, alguns fazendeiros derrubam a faveleira e fornecem sua casca ao gado (SANTA ROSA, 1943). A melhor forma de ser ministrada aos animais é triturada e seca, devido à toxidez das folhas e ramos quando verdes. Em regime de pastejo extensivo, os animais consomem suas folhas quando secam e caem sobre o solo (BEZERRA, 1972; GALVÃO, 1960).

A forragem proveniente da faveleira pode conter até 24 % de proteína bruta, dependendo do estágio vegetativo e da porção considerada: 6,42 % nas folhas e ramos até 2 cm de diâmetro (Universidade do Ceará, 1992), 17,32% nas folhas (PASSOS, 1993), 16,27% em ramos de até dois anos de idade (Viana e Carneiro, 1991), e 24,03% nas folhas dos ramos frutíferos (VIANA et al., 1980). Contém 2,54% de estrato etéreo, além de apresentar teores médios de fibra em detergente neutro (28,48%), fibra em detergente ácido (23,6%) e lignina (5,0%) (PASSOS, 1993).

O farelo dos galhos e folhas da faveleira tem um potencial nutritivo semelhante ao do farelo do caroço de algodão (*Gossypium hirsutum*) (Tabela 2). Com a redução dos seus espinhos, a mesma poderá ser mais facilmente explorada para fins forrageiros e de produção de óleo, gerando, assim, a torta de suas sementes.



Tabela 2 - Características bromatológicas (%) do farelo e da torta de sementes de faveleira e do algodoeiro (*Gossypium hirsutum*).

Característica	Farelo da faveleira (galhos e folhas)	Farelo de caroço do algodoeiro	Torta de sementes da faveleira	Torta de sementes do algodoeiro
Umidade	7,72	9,94	21,8	14,89
Matéria seca	92,28	90,6	78,2	85,11
Proteínas	4,15	3,9	66,31	24
Minerais	1, 83	2,5	8,32	8,1
Fibras	28,00	46,6	-	20,4
Matéria graxa	0,75	0,9	-	0,67
Extratos não nitrogenados	57,55	36,7	-	
Cálcio	-	-	0,68	-
Fósforo	-	-	4,28	-

Fonte: Gomes (1973), Bezerra (1997)

De acordo com Gomes (1973), a faveleira merece maiores atenções e mais investimentos em pesquisas, além de um programa de incentivo ao cultivo desta espécie. Porém, é importante ressaltar que esta atividade deve ser realizada com critério, a fim de se evitar a prática da monocultura, mas que seja planejada numa perspectiva agroecológica, procurando otimizar pequenos espaços, a fim de promover desenvolvimento sócio-econômico local através da melhoria da qualidade de vida de pequenos agricultores inseridos no processo.

## BIBLIOGRAFIA

ANDRADE L., D. de. **Plantas das Caatingas**. Academia Brasileira de Ciências. Rio de Janeiro, Gráfica A Tribuna de Santos Ltda., 1989.

ARRIEL, E.F.; BAKKE, O .A, SILVA, A.P.B. **Estimativa da herdabilidade em Jurema - preta (*Mimosa hostilis*) para a característica acúleos**. In: 41º Congresso Nacional de Genética, Caxambu/MG. Ver. Br. Genética, v. 18, n.3. 1995.p.129.

ARRIEL, E. F.. **Divergência genética em *Cnidoscolus phyllacanthus* (Mart.) Pax. et K. Hoffm.** Tese de doutorado. Universidade Federal Paulista. Jaboticabal, 2004.

AGRA, M. F. **Plantas da medicina popular dos Cariris Velhos**. Paraíba, Brasil/ João Pessoa: Editora União, 1996. 125p.

BEZERRA, G. E.. **Favela: seu aproveitamento como forrageira**. **Boletim Técnico**, Fortaleza, v. 30, n ° 1 p, 71-87, jan. /jun.1972.

CARVALHO, J. H. de. **Relatório de atividades do projeto de avaliação de plantas xerófilas na região semi-árida do Estado do Piauí – Convênio BNB/ FUNDECI/ EMBRAPA/ UEPAE de Teresina**, 1986. 13 p.

DAUNT, J.K.; BURCH, L.D.; TKACHUK, R.; MUNDEL, H.H. **Composition of the kernels of the faveira nut (*Cnidosculus phyllacanthus*)**. J. Am. Oil. Chem. Soc., 64(6),880-881. 1987.

DUQUE, J. G.. **O Nordeste e as lavouras xerófilas**. 3ª ed., Mossoró- RN: ESAM- Fundação Guimarães Duque., Vol. CXLIII, 337P. 1980a.

DUQUE, J. G. **Solo e água no polígono das secas**. 5ª ed., Fortaleza-CE: Fundação Guimarães Duque, 1980b.

EGLER, W.A. **Contribuição ao estudo da caatinga pernambucana**. Revista Brasileira de Geografia, v.13, n.4, p. 577-588, 1951.

GALVÃO, I.B. **FORAGEIRAS NATIVAS DO SERIDÓ**. Seleções Agrícolas, 15 (174): 13-7, 1960.

GOMES, R.P. **Forragens fartas na seca**. 2 ed. Nobel, São Paulo – SP. 1973. 233 p.

LUETZELBURG, P. Von. **Estudo Botânico do Nordeste**. Rio de Janeiro, MVOP-Instituto Federal de Obras Contra as Secas, 1937, v.3, p.134. ( Publicação, 57, série I.A).

MELO, A. L.. **Estudos taxonômicos sobre o gênero *Cnidosculus* Pohl (Crotonoideae – Euphorbiaceae) no estado de Pernambuco – Brasil**. Recife, 2000. 153p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2000.

MOREIRA, J.A.N; SILVA, F.P; COSTA, J. T.A; KOKAY, L. **Ocorrência de faveleira sem espinho no Estado do Ceará, Brasil**. Ciência Agrônômica. Fortaleza, v.4, n.1/2, 51-55. 1974.

MOURA FÉ, J. A.; HOLANDA, L. F. F.; MARTINS, C. B.; MAIA, G. A.. **Estudos tecnológicos da faveleira, (*Cnidosculus phyllacanthus* (Mart.) Pax et K. Hoffm.)**. Ciência Agrônômica, Fortaleza – CE., v. 7, n. 1 e 2, p. 33-37, 1997.

NÓBREGA, S.B, **A faveleira (*Cnidoscolus quercifolius*) como uma fonte alternativa na alimentação humana e animal no Semi-árido Paraibano**. Dissertação (mestrado). UFPB. João Pessoa, 2001.

PASSOS, R. A. M. Favela. **Determinações químicas e valor nutritivo**. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, v. 22 (03), 451-545. 1993

RODAL, M.J.N. **Fitossociologia da vegetação arbustivo-arbórea em quatro áreas de Caatinga em Pernambuco**. Campinas: UNICAMP, 1992. 89P. (Universidade Estadual de Campinas – Tese de Doutorado).

SANTA ROSA, Jaime. **Óleo de favela – Nova riqueza da região das secas**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Tecnologia ( INT), 1943.

SILVA, S. I. **Euphorbiaceae da Caatinga: Distribuição de espécies e potencial oleaginoso**. São Paulo: USP, 1998. (Tese de Mestrado).

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. Centro de Ciências Agrárias. **Pesquisa e experimentação com a faveleira (*C. phyllacanthus*, Mart. Pax et K.Hoffm.)**. Fortaleza: p.129-162. (Relatório de Pesquisa, 2).

VIANA, O.J.; MARTINS, C.B.; LIMA, F.P. **Estudo do valor forrageiro da faveleira**. In. XVII Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Fortaleza (CE). p.604 (resumos). 1980. **Anais...**

VIANA, O.J.; MARTINS, C. B.; LIMA, F. P. **Estudo da disseminação, perpetuação e disseminação da faveleira com espinhos – *Cnidoscolus phyllacanthus***. In: XVIII Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Goiânia (GO). Anais... 1981.p. 15

VIANA, O.J.; CARNEIRO, M.S.S. **Plantas Forrageiras xerófilas – I Faveleira (*Cnidoscolus phyllacanthus* (Muell. Arg.) Pax et K. Hoffm]** inerme no semi-árido cearense. Ciência Agronômica, Fortaleza, v. 22,n. 1-2, p. 17-21, 1991.

## CAPITULO II

CANDEIA, B. L. Faveleira (*Cnidoscolus phyllacanthus* (Mart.) Pax. et K. Hoffm.): identificação de matrizes produtoras de progênie inerme. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – Mestrado em Sistemas Agrossilvopastoris no Semi-árido. Patos-PB. Orientador: Prof. Olaf Andreas Bakke (Ph.D.). Universidade Federal de Campina Grande. (Dissertação de Mestrado), 17 p. 2005.

### RESUMO

Poucos são os descendentes inermes da faveleira (*Cnidoscolus phyllacanthus* (Mart.) Pax. et K. Hoffm.), e a identificação de matrizes produtoras de progênie com esta característica seria vantajosa para ampliar a base gênica dessa sub-população, quer seja para o seu aproveitamento comercial, quer seja para uso num programa de melhoramento. Assim, foi desenvolvido o presente estudo visando determinar a possibilidade de produção anual de sementes e mudas melhoradas para o caráter inerme, provenientes de matrizes nativas, e identificar as superiores para este caráter e quantificar a proporção de progênie inerme de cada uma dessas matrizes. O experimento foi desenvolvido nas dependências do Viveiro Florestal do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Campina Grande, no município de Patos/PB, nos anos de 2002 e 2003. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com nove tratamentos (nove matrizes). O número de repetições dependeu do número de sementes ou de mudas sobreviventes, e a parcela consistiu de uma semente ou muda. Os dados considerados foram as proporções de sementes germinadas e de progênie inerme aos 30 dias de transplantio. As proporções de cada matriz foram comparadas pelo teste “t” de Student. Pelos resultados obtidos, constatou-se que sete matrizes submetidas a um regime de polinização livre e semelhante em dois anos consecutivos, mantiveram estável o seu potencial de transmissão do caráter inerme, sendo que cinco ( $M_{32}$ ,  $M_{57}$ ,  $M_{61}$ ,  $M_{SN}$  e  $M_{59}$ ), dentre as nove matrizes avaliadas, podem transmitir o caráter inerme a mais de 15% de suas progênies. As matrizes  $M_{32}$ ,  $M_{57}$ ,  $M_{61}$  e  $M_{SN}$  se destacaram pelo vigor de suas sementes, pela proporção de até 20% de progênie inerme, bem como pelo maior potencial de produção de sementes, exceto a jovem matriz inerme  $M_{SN}$  que aguarda confirmação para este último parâmetro em particular.

CANDEIA, L. B. Faveleira (*Cnidoscolus phyllacanthus* (Mart.) Pax. et K. Hoffm.): identification of mother trees capable of thorn-free progeny production. Masters Program in Animal Husbandry – Agroforestry and Cattle Raising Systems in Semi-arid Lands, Patos-PB. Advisor: Prof. Olaf Andreas Bakke (Ph.D.). Federal University of Campina Grande. (Master's Dissertation), 17 p. 2005.

## ABSTRACT

There are few thorn-free faveleira (*Cnidoscolus phyllacanthus* (Mart.) Pax. et K. Hoffm.) individuals, and the identification of mother trees capable of producing progeny with this characteristic would be advantageous to enlarge the gene basis in a plant improvement program of that sub-population with the objective to domesticate it and make easier its widespread commercial utilization. Thus, the objective of the present study was to determine the possibility to obtain thorn-free faveleira seedlings from seeds collected from native mother trees, identify these trees and estimate the proportion of their progeny bearing this desirable characteristic. The experiment was carried out in the Forest Nursery of the Department of Forest Engineering of the Federal University of Campina Grande, in Patos/PB, from March 2002 to November 2003. The number of the randomly arranged replications (a seed or seedling) depended on seed or seedling quantity available for each treatment (nine mother trees). The proportions of germinated seeds and thorn-free 30-day-old progenies for each mother tree were compared by the Student's "t" test. Seven mother trees under an open pollination regimen produced a similar and stable proportion of thorn-free seedlings in two consecutive years, and five ( $M_{32}$ ,  $M_{57}$ ,  $M_{61}$ ,  $M_{SN}$  and  $M_{59}$ ) transmitted this character to more than 15% of their descendents. It may be said that  $M_{32}$ ,  $M_{57}$ ,  $M_{61}$  and  $M_{SN}$  showed a high potential of seed and forage production, due to the relatively high number of vigorous seeds collected each year and the proportion of up to 20% of thorn-free seedlings observed in their progeny, except the young  $M_{SN}$ , which needs more data collection to confirm its performance.

## CAPÍTULO II

Faveleira (*Cnidoscolus phyllacanthus* (Mart.) Pax et K. Hoffm.): identificação de matrizes produtoras de progênie inerme.

### **INTRODUÇÃO**

Nos últimos anos, a agricultura vem cedendo espaço para a pecuária na região semi-árida do nordeste do Brasil. Isto se deve ao agravamento na irregularidade das chuvas, que torna a prática agrícola extremamente arriscada, ao passo que a criação de animais consegue subsistir precariamente com a biomassa produzida pelo pasto nativo, mais adaptado às agruras do clima da região.

Um dos fatores limitantes para a pecuária é a falta de alimentos protéicos de baixo custo. A faveleira (*Cnidoscolus phyllacanthus* (Mart.) Pax et K. Hoffm.) tem um grande potencial como fonte de proteínas para os rebanhos da região, tendo em vista a riqueza protéica de até 25% de suas folhas, ramos jovens e sementes, e o seu caráter xerófilo que permite a sobrevivência em terrenos onde outras essências arbóreas não conseguem prosperar (NÓBREGA, 2001).

Várias espécies de plantas como o sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.), e a jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret.) são forrageiras que ocorrem naturalmente em áreas da Caatinga de vários estados da região Nordeste. Segundo Braga (1960), Carvalho (1986), Côrrea e Penna (1978), Costa (1988), Mendes (1989), Rizzini e Mors (1976) e Tigre (1976), o sabiá e a jurema preta são leguminosas de grande utilidade no Nordeste, porém apresentam ramos com muitos acúleos, o mesmo ocorrendo com o caule das plantas novas, o que dificulta a sua utilização, agride os animais e seus tratadores, e impede o seu melhor aproveitamento nos povoamentos espontâneos ou cultivados.

Contudo, há exemplares inermes dessas espécies nas populações nativas. Segundo Arriel et al. (2000), Carvalho et al. (1990, 1999) e Drumond et al. (1999), este caráter é governado por um ou poucos genes recessivos, uma vez que bastam dois ciclos de seleção genética para a fixação do mesmo, e o cruzamento entre plantas inermes nestas espécies resulta em mais de 90% de descendentes sem espinhos.

Segundo Moreira et al. (1974), a faveleira tem espinhos localizados nas vizinhanças dos pontos de inserção das folhas; nestas, distribuem-se desde o pecíolo até a nervura principal, e nas faces dorsal e ventral do limbo; nos frutos, os espinhos são localizados em faixas compreendidas entre as linhas de deiscência, mantidas inermes juntamente com as áreas basais.

Alguns autores os chamam de espinhos (MOREIRA et al., 1974), outros preferem denominá-los de pêlos, acúleos (MAIA, 2004), porém todos realçam o poder urticante dos mesmos. Os espinhos constituem, sem dúvida, um mecanismo de defesa altamente eficiente na luta pela sobrevivência frente aos herbívoros e outros predadores, além de representarem um enorme empecilho à sua exploração em escala comercial.

A presença de espinhos na faveleira é uma característica muito variável. Observa-se um gradiente desde os indivíduos ricamente armados de espinhos até aqueles totalmente inermes (MOREIRA et al., 1974). O caráter inerme é observado em uns poucos mutantes das populações nativas ocorrentes nas áreas de Caatinga do Ceará (VIANA et al, 1980), Paraíba e Rio Grande do Norte, de acordo com nossas observações, e provavelmente de outros Estados do nordeste do Brasil.

Estes mutantes caracterizam-se pela ausência completa de espinhos em qualquer parte da planta. Moreira et al. (1974) detectaram que as folhas das plantas providas de espinhos apresentam-se lobadas, com recorte mais profundo na parte média do limbo, enquanto as folhas do mutante observado são obovais, porém não detectaram diferenças na morfologia floral.



A ausência de espinhos deve envolver uma quantidade razoável de alelos de baixa ocorrência nas populações naturais, posto que sementes oriundas de uma população com a presença de nove mutantes resultaram em menos de 1% de indivíduos inermes (NOBRE et al., 2001) e sementes oriundas de matrizes inermes podem resultar em 100% de indivíduos com espinhos.

A obtenção de sementes na faveleira é uma tarefa trabalhosa devido à deiscência explosiva de seus frutos e à pouca quantidade dos mesmos encontrados maduros na planta a cada momento durante o período relativamente longo de frutificação. Assim, os frutos devem ser coletados ainda fechados, na planta armada de espinhos causticantes, para em seguida serem postos para secar em bandeja coberta por uma tela para amparar as sementes liberadas.

Nóbrega (2001), avaliando a produção de faveleira de pequeno, médio e grande portes, encontrou uma produção de sementes por árvore de 0,5 kg, 1,26 kg e 3,5 kg, respectivamente, e concluiu que há uma correlação positiva entre o porte da planta e a sua produção de sementes, bem como que para cada kg de semente produzida há aproximadamente 5,5 kg de folhas em sua copa.

As sementes da faveleira apresentam dormência, e a sua germinação é uniformizada através de escarificação manual na região da carúncula (ALVES et. al., 2000; SALES et al., 2001).

Mudas de faveleira sem espinhos podem ser obtidas por reprodução assexuada de exemplares inermes, através da garfagem, o qual tem se mostrado promissor, porém mantém a estreita base genética representada pelos poucos indivíduos inermes identificados até o momento. Em experiência piloto com a faveleira, Sales (monografia, no prelo) obteve mais de 90% de pega, dependendo do estágio vegetativo do enxerto, e um rápido desenvolvimento inicial pós-enxertia no viveiro.

A estaquia, de acordo com uma experiência piloto, não mostrou ser um método simples de reprodução assexuada de mudas inermes, o que sugere a necessidade de estudos mais aprofundados de composição de substrato e de uso de hormônios enraizadores.

A obtenção sexuada de indivíduos inermes e de larga base genética com sementes oriundas de povoamentos nativos é rara (,1%) (NOBRE et al. (2001). Sabe-se que o caráter inerme do indivíduo produtor da semente não garante uma descendência inerme, nem tampouco uma matriz armada de espinhos tem necessariamente todos os seus descendentes com espinhos.

Observações preliminares de polinizações controladas, abrangendo diversas combinações de gametas provenientes de matrizes inermes ou com espinhos, resultaram em um grande número de flores abortadas. Nos poucos frutos que se desenvolveram, a produção de sementes capazes de gerar descendentes inermes foi nula, o que sugere a participação de mais de um gene na expressão fenotípica dessa característica.

Num ensaio com mudas de faveleira com fins diversos ao estudo do caráter inerme, no qual a origem da semente foi identificada para cada uma das 63 matrizes estudadas, observou-se que algumas matrizes produziram descendente(s) inerme(s) (ARRIEL, comunicação pessoal).

A despeito do sucesso na produção de mudas inermes através da enxertia, a estreita base genética que esse processo pode gerar nos leva a persistir nos esforços de identificar de imediato matrizes capazes de produzir descendência inerme. No futuro, estes resultados podem contribuir para o entendimento dos mecanismos hereditários desse caráter, e facilitar um eventual programa de melhoramento genético que vise aumentar a frequência dos genes envolvidos. O objetivo de longo prazo é fixar o caráter inerme, bem como produzir material melhorado e de larga base gênica em pomares produtores de sementes. Estas formarão novas populações bases destinadas ao melhoramento genético subsequente e/ou produção massal de sementes geneticamente melhoradas para uso comercial e distribuição aos produtores e agências de fomento, de acordo com o que preconizam Shimizu & Pinto Júnior (1988).

Assim, tendo em vista que a ausência de espinhos na faveleira facilita o seu manejo, permite uma melhor circulação de animais e de seus tratadores, diminui os riscos de injúria, e pode estimular seu emprego em programas de reflorestamento na região Nordeste do Brasil, como também a necessidade de se ampliar a base genética da população deste tipo de faveleira, o presente estudo visa determinar a possibilidade de produção anual de sementes e mudas melhoradas para o caráter inerme, provenientes de matrizes nativas, identificar as matrizes superiores para este caráter, e quantificar a proporção de progênie inerme de cada uma dessas matrizes.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido nas dependências do Viveiro Florestal do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Campina Grande, no município de Patos/PB.

Dentre 63 matrizes de faveleira monitoradas, nove ( $M_{32}$ ,  $M_{45}$ ,  $M_{46}$ ,  $M_{52}$ ,  $M_{57}$ ,  $M_{61}$ ,  $M_{SN}$ ,  $M_{59}$ ,  $M_{Fac}$ ) mostraram-se capazes de produzir descendentes inermes numa proporção ainda não avaliada. Das primeiras sete matrizes, foram coletadas sementes entre março e maio de 2002 e 2003. Nas duas restantes, a coleta se restringiu ao ano de 2002 ( $M_{59}$ ) ou 2003 ( $M_{Fac}$ ). As matrizes  $M_{61}$ ,  $M_{SN}$  e  $M_{FAC}$  são inermes.

Nesses períodos, as nove matrizes foram visitadas diariamente no período de frutificação para coleta dos frutos cuja aparência externa indicava iminência de deiscência. Estes foram arrancados da planta por um gancho preso à ponta de uma vara, acondicionados em sacos de papel identificados para cada matriz, e postos para secar à sombra à espera da deiscência. As sementes foram armazenadas à temperatura ambiente.

As sementes foram postas em germinador dois a seis meses após a coleta, depois de submetidas a esterilização em hipoclorito de sódio a 3% por 20 minutos e escarificação leve com lixa fina (Norton 60 K 240) na região da carúncula, (SALES et al., 2001).

Foram usados dois tipos de recipiente e substrato: bandejas plásticas com substrato de areia lavada e esterilizada, no primeiro ano, e gerbox com papel germitest e nistatina para controlar a contaminação do substrato por fungos e bactérias. O germinador foi regulado para 27° C e 100% de umidade relativa, sem iluminação artificial do seu interior.

Durante a germinação, as sementes foram observadas diariamente, e aquelas que apresentavam emersão da radícula foram imediatamente transplantadas para tubetes plásticos de 5 cm de diâmetro e

15 cm de comprimento, contendo  $\sim 300\text{cm}^3$  de material de sub-solo e esterco bovino, na proporção de 2/1 (v/v).

As mudas foram dispostas num delineamento inteiramente casualizado, com nove tratamentos (nove matrizes) e se desenvolveram sob um regime de duas regas diárias durante 30 dias, num galpão telado, quando então as folhas definitivas denunciavam claramente o caráter inerme.

O número de repetições dependeu do número de sementes ou de mudas sobreviventes, e a parcela consistiu de uma semente ou muda.

Os dados considerados foram as proporções de sementes germinadas e que produziram mudas e a proporção de progênie inerme aos 30 dias de transplântio.

As proporções de cada matriz foram comparadas pelo teste “t” de Student, de acordo com Steel e Torrie (1960).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de sementes coletadas de cada matriz, em cada ano, variou de 30 a 419 (Figura 1).

As matrizes  $M_{32}$ ,  $M_{45}$ ,  $M_{52}$ ,  $M_{57}$  e  $M_{61}$  produziram relativamente muitas sementes em pelo me o um dos anos de coleta. O mesmo não pode ser dito das matrizes  $M_{46}$ ,  $M_{59}$  e  $M_{Fac}$ , estas duas últimas com sementes coletadas apenas em um ano (Figura 1). Assim, considerando o porte semelhante entre estas matrizes e os resultados obtidos por Nóbrega (2001), pode-se supor que as matrizes  $M_{32}$ ,  $M_{45}$ ,  $M_{52}$ ,  $M_{57}$  e  $M_{61}$  têm um maior potencial de produção de sementes e de forragem. A matriz  $M_{SN}$  é jovem e de pequeno porte, o que explica as poucas sementes obtidas da mesma.

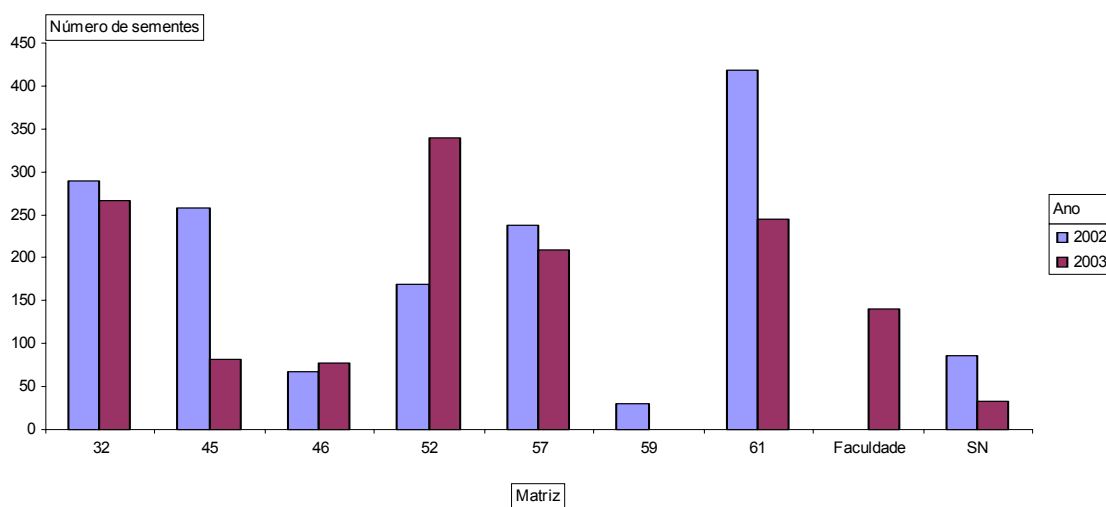


Figura 1- Número de sementes de sete matrizes de faveleira ( $M_{32}$ ,  $M_{45}$ ,  $M_{46}$ ,  $M_{52}$ ,  $M_{57}$ ,  $M_{61}$  e  $M_{SN}$ ) coletadas nos anos de 2002 e 2003. Patos-PB, 2004

Da jovem matriz  $M_{SN}$ , pode-se dizer que a produção nos anos considerados se resumiu às sementes coletadas, o que não aconteceu com as demais matrizes, adultas e de maior porte, pois muitos frutos deixaram de ser coletados. Entretanto, é muito provável que haja uma relação direta entre o

número de sementes obtidas e a verdadeira produção de cada matriz, pois as ocasiões e o critério de coleta dos frutos em cada matriz foram os mesmos.

Neste raciocínio, pode-se dizer que as matrizes  $M_{32}$ ,  $M_{52}$ ,  $M_{57}$  e  $M_{61}$  mostraram uma tendência de serem as mais produtivas nos dois anos em termos de sementes e de forragem, tendo em vista que Nóbrega (2001) determinou que para cada quilo de sementes produzidas há 5,5 Kg de folhas. A  $M_{45}$  produziu muito em 2002, porém diminuiu bastante em 2003.

A sobrevivência de mudas com 30 dias de idade variou de 23 a 95% das sementes postas para germinar, com uma tendência de ser menor em 2003 (Figura 2), apesar da semelhança dos procedimentos de coleta, processamento e escarificação, bem como das condições de germinação dos dois anos. Talvez, alguma condição ambiental adversa no segundo ano, como por exemplo o intenso ataque de lagartas que desfolhou completamente as faveleiras, provocou uma diminuição do vigor das sementes produzidas naquele ano. Corrobora com esta argumentação, os dados de germinação da matriz  $M_{FAC}$ , a qual vegeta em local dos mais inóspitos (solo raso sobre lajedo) dentre aqueles onde as demais matrizes medram. A porcentagem de germinação das sementes desta matriz foi de apenas 23% (32 / 141), enquanto todas as demais matrizes produziram 50% ou mais de mudas.

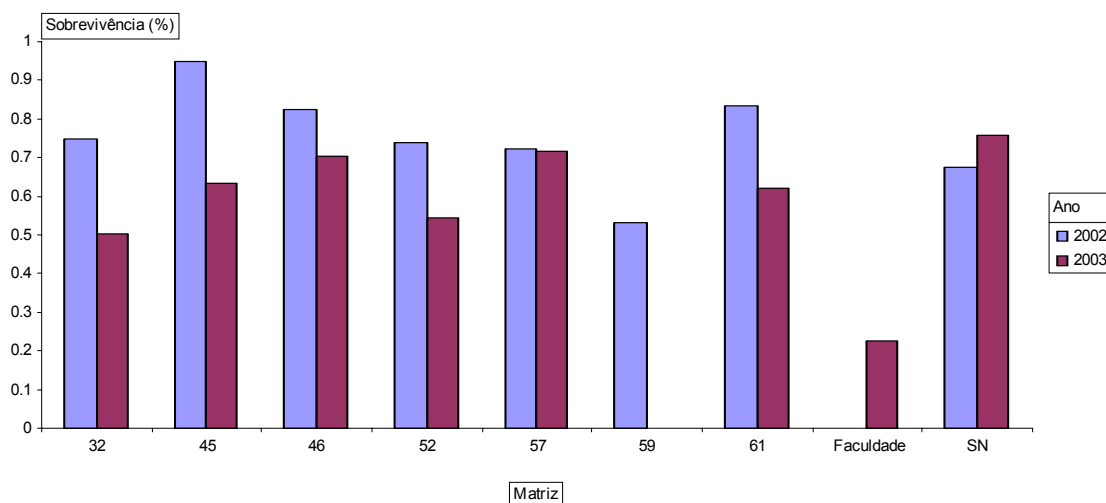


Figura 2- Sobrevivência (%) de mudas aos 30 dias de idade de nove matrizes de faveleira nos anos de 2002 e, ou 2003. Patos-PB, 2004.

Considerando o número de mudas produzidas, a proporção de progênie inerte variou de 0,0577 a 0,2057 (Tabela 1). Destacam-se as matrizes  $M_{57}$ ,  $M_{61}$  e  $M_{SN}$ , pela uniformidade e altos valores nos dois anos, e um pouco menos a matriz  $M_{32}$ , pois apesar de ter atingido a proporção de 0,2015 de progênie inerte em 2003, esta proporção foi de 0,1250 no ano anterior. Além disto, estas matrizes, exceto a  $M_{SN}$ , apresentaram produção de sementes relativamente alta. A performance da matriz  $M_{59}$ , apesar de satisfatória para o caráter inerte, deve ser vista com ressalvas devido ao reduzido número de sementes coletadas e mudas resultantes. Pesa sobre a  $M_{Fac}$  o baixo vigor de suas sementes. As demais matrizes produziram mudas inertes em proporções abaixo de 0,1.



Tabela 1- Dados de produção de mudas sem espinho, provenientes de sementes coletadas de nove matrizes de faveleira, em dois anos. Patos-PB, 2004.

Matriz	Ano	Número de mudas produzidas (n)	Numero de mudas sem espinhos (a)	Proporção de mudas sem espinhos (p= a / n)
32	2002	216	27	0,1250
	2003	134	27	0,2015
45	2002	245	16	0,0653
	2003	52	3	0,0577
46	2002	56	5	0,0893
	2003	55	5	0,0909
52	2002	125	9	0,0720
	2003	185	13	0,0703
57	2002	172	34	0,1977
	2003	150	30	0,2000
61 <sup>+</sup>	2002	350	72	0,2057
	2003	152	23	0,1513
SN <sup>+</sup>	2002	58	9	0,1552
	2003	25	5	0,2000
59	2002	16	3	0,1875
Fac <sup>+</sup>	2003	32	4	0,1250

<sup>+</sup>Matrizes sem espinhos

Dentre as matrizes que tiveram suas sementes coletadas nos dois anos, considerou-se que a proporção de progênie inerme se manteve estável, exceto para a M<sub>32</sub>, de acordo com a diferença mínima significativa (DMS) (P<5%) para proporções (STEEL E TORRIE, 1960), indicando que o caráter inerme pode ser transmitido numa proporção constante aos descendentes ao longo do tempo por uma determinada matriz, desde que mantidas as condições reprodutivas na população.

Na média dos dois anos, destacam-se as matrizes M<sub>57</sub>, M<sub>61</sub> e a M<sub>SN</sub> pela constância e alto percentual de progênie inerme nas duas coletas, sempre acima de 15% (Tabela 2). A matriz com espinhos M<sub>57</sub> produz uma proporção média de 0,1987 de progênie inerme, enquanto as matrizes sem espinhos M<sub>61</sub> e M<sub>SN</sub> transmitem este caráter para 16,87% dos seus descendentes. Estes dados, bem como as estimativas sobre a produção de folhas e sementes (NÓBREGA, 2001), indicam que estas três matrizes devem ser consideradas por ocasião do melhoramento genético para o caráter inerme, objetivando a exploração forrageira desta espécie em escala comercial.

Nota-se pela Tabela 2, que a matriz M<sub>32</sub> não precisa necessariamente ser desconsiderada, tendo em vista que é a segunda colocada em produção de sementes nos dois anos considerados (Figura 1), bem como pela proporção de mudas inermes que ela produziu nesse período atingir o expressivo valor de 0,1543.

Tabela 2- Proporção de descendentes sem espinhos em relação ao número total de mudas produzidas em dois anos (2002 e 2003) por sete matrizes de faveleira. Patos-PB, 2004.

Matriz	Número de mudas produzidas (n)	Numero de mudas sem espinhos (a)	Proporção de mudas sem espinhos (p= a / n)	Erro padrão de p (EP <sub>p</sub> )
32	350	54	0,1543	0,0193
45	297	19	0,0640	0,0141
46	111	10	0,0901	0,0273
52	310	22	0,0710	0,0146
57	322	64	0,1988	0,0223
61 <sup>+</sup>	502	95	0,1892	0,0175
SN <sup>+</sup>	83	14	0,1687	0,0414

<sup>+</sup> Matriz sem espinhos

Considerando os valores de n e p da Tabela 2, pode-se dizer que a DMS ( $P < 5\%$ ) para uma determinada diferença entre duas proporções presentes naquela tabela é no máximo de 0,08 (STEEL e TORRIE, 1960). Assim, no conjunto do dois anos, pode-se dizer que as matrizes  $M_{32}$ ,  $M_{57}$  e  $M_{61}$  se sobressaem dentre as matrizes capazes de gerar uma alta proporção de descendentes inermes, bem como pelo potencial de produção de sementes (Figura 1) e de germinação (Figura 2).

#### 4. CONCLUSÕES

De acordo com a análise dos dados, pode-se concluir que:

O potencial de transmissão do caráter inerme se manteve estável nos dois anos considerados para sete matrizes submetidas a um regime de polinização livre.

Cinco ( $M_{32}$ ,  $M_{57}$ ,  $M_{61}$  e  $M_{SN}$  e  $M_{59}$ ) dentre as nove matrizes nativas de faveleira avaliadas e submetidas a regime de polinização livre podem transmitir o caráter inerme a mais de 15% de suas progênies.

As matrizes  $M_{32}$ ,  $M_{57}$ ,  $M_{61}$  e  $M_{SN}$  se destacaram pelo maior vigor de suas sementes, pelo potencial de transmitir o caráter inerme para entre 15 e 20 % de sua progênie.

## BIBLIOGRAFIA

ALVES, M.C.S., MEDEIROS, F.; ANDRADE, N.; TEÓFILO, E. M. **Superação de dormência em sementes de *Bauhinia monandra* Britt. e *Bauhinia unguolata* L.- caesalpinoidea.** Revista Brasileira de Sementes, v.22, n.2, p.139, 2000.

ARRIEL, E.F.; BAKKE, O.A.; LEITE, J.A.N.; ARAÚJO, L.V.C.; PAULO, M.C.S. **Ganho realizado da característica acúleos em jurema preta (*Mimosa hostilis*, Benth), no segundo ciclo seletivo.** In: VI Cong. e Exp. Internacional sobre Floresta. Porto Seguro-BA. 23-26 de outubro de 2000. Inst. Amb. Biosfera. 2000. p. 130-131

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**, 2 ed. Fortaleza, Imprensa Oficial, 1960. p. 435-6.

CARVALHO, J. H. de. **Relatório de atividades do projeto de avaliação de plantas xerófilas na região semi-árida do Estado do Piauí** – Convênio BNB/ FUNDECI/ EMBRAPA/ UEPAE de Teresina, 1986. 13 p.

CARVALHO, J.H.; MAIA, C.M.N.A; AMORIM, G.C. **Seleção de sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia*) sem acúleos no Meio Norte.** In: Queiroz, M.; Goedert, s.r.r. (eds). Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro (on line). Versão 1.0. Petrolina-PE: EMBRAPA Semi-Árido/ Brasília-DF: EMBRAPA. Recursos Genéticos e Biotecnologia, nov. 1999. <http://www.cpatsa.embrapa.br>. ISBN 85-7405-001-6.

CARVALHO, J.H.; MAIA, C.M.N.A; AMORIM, G.C. **Seleção de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*), leguminosa madeireira e forrageira, para a obtenção de plantas sem acúleos.** Coleção Mossoroense, Série B, número 782. 1990.

CORREA, M. P. & PENNA, L. de A. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas.** Rio de Janeiro, IBDF, 1978. v. 6. p. 1

COSTA, M.G. da. **O Sabiá.** Mossoró, ESAM, 1988. 16 p. ( Col. Mossoroense, 514– Série B).

DRUMOND, M.A.; OLIVEIRA, V.R.; LIMA, M.F. ***Mimosa caesalpinifolia*: Estudos de melhoramento genético realizados pela Embrapa-Semi-Árido.** In: Queiroz, M.; Goedert, S.R.R. (eds). Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro (on line). Versão 1.0. Petrolina-PE: EMBRAPA Semi-Árido/ Brasília-DF: EMBRAPA. Recursos Genéticos e Biotecnologia, nov. 1999. <http://www.cpsa.embrapa.br>. ISBN 85-7405-001-6.

MAIA, G. N. **Caatinga: Árvores e arbustos e suas utilidades.** Leitura & Arte editora. P. 193. São Paulo, 2004

MENDES, B. V. **Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia Benth.*) Valiosa forrageira arbórea e produtora de madeira das Caatingas.** Mossoró, ESAM, 1989. 31 p. ( Col. Mossoroense, 660 – Série B).

MOREIRA, J.A.N; SILVA, F.P; COSTA, J. T.A; KOKAY, L. **Ocorrência de faveleira sem espinho no Estado do Ceará, Brasil.** Ciência Agronômica. Fortaleza, v.4, n.1/2, 51-55. 1974.

NOBRE, A. P., ARRIEL, E. F.; SANTOS, D.R.; ARAÚJO, LV.C.; BAKKE, O.A . **Formação de um pomar de sementes por mudas de faveleira (*Cnidoscolus phyllacanthus*) sem espinhos.** In: IX Encontro de Iniciação Científica da UFPB. Ciências da Vida. 11-13 dezembro 2001. João Pessoa (PB). UFPB/PRPG – CNPq. P. v 05.08.

NÓBREGA, S.B. **A faveleira (*Cnidoscolus quercifolius*) como uma fonte alternativa na alimentação humana e animal no Semi-árido Paraibano.** Dissertação (mestrado). UFPB. João Pessoa, 2001.

RIZZINI, C.T. & MORS, W. B. **Botânica econômica brasileira.** São Paulo, EPU, EDUSP, 1976. 235

SALES, F.C.V.; ARAÚJO, L.V.C.; ARRIEL, E.F.; BAKKE, O.A. **Avaliação de diferentes métodos para quebra de dormência da semente de faveleira *Cnidoscolus phyllacanthus* ( Muell. Arg.) Pax et K. Hoffm].** In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 52., 2001, João Pessoa. Resumos... João Pessoa: UFPB, 2001, p.165.

SHIMIZU, J. Y.; PINTO JUNIOR, J. **Diretrizes para credenciamento de fontes de material genético melhorado para reflorestamento.** Curitiba (PR), EMBRAPA/CNPF, 1988. 20p. (EMBRAPA/CNPF. Documentos, 18).

STEEL, R. G. D.; TORRIE, J. H. **Principles and procedures of statistics: with special reference to the biological sciences**. McGraw-Hill. New York. 1960. 481 p.

TIGRE, C. B. **Estudos de silvicultura especializada do Nordeste**. Mossoró, ESAM, 1976. 236 p.  
( Col. Mossoroense, 41).

VIANA, O.J., MARTINS, C.B., LIMA, F.P. **Estudo de valor fenológico da faveleira (*Cnidoscolus phyllacanthus*)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA- REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 17, 1980. p.604.



### CAPÍTULO III

CANDEIA, L. B. Faveleira (*Cnidoscollus phyllacanthus* (Mart.) Pax et K. Hoff.) inerme: acúmulo de massa seca na fase de mudas e crescimento inicial comparados ao fenótipo com espinhos. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – Mestrado em Sistemas Agrossilvipastoris no Semi-árido. Patos-PB. Orientador: Prof. Olaf Andreas Bakke (Ph.D.). Universidade Federal de Campina Grande. (Dissertação de Mestrado), 21 p.2005.

#### RESUMO

Os objetivos do presente estudo foram avaliar e comparar o crescimento da faveleira (*Cnidoscollus phyllacanthus* (Mart.) Pax et K. Hoff.) inerme e com espinho de diversas matrizes de faveleira, em condições de viveiro e campo, no semi-árido paraibano. O estudo foi conduzido no Viveiro Florestal do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Campina Grande, campus de Patos (PB), e em duas áreas experimentais nos municípios de Patos/PB e de Santa Terezinha/PB. No viveiro, as mudas foram aleatorizadas conforme um delineamento inteiramente casualizado, com números diferentes de repetições para cada tratamento, os quais seguiram um arranjo fatorial 6 x 2 x 2 (6 matrizes, duas idades, e presença e ausência de espinhos), ou um arranjo fatorial 3 x 2 (3 matrizes, e presença e ausência de espinhos), conforme a variável analisada. No ensaio de campo, os 2 x 5 tratamentos fatoriais (progênies com e sem espinhos de 5 matrizes) foram aleatorizados em cada área experimental de acordo com um delineamento inteiramente casualizado com número diferente de repetições, em parcelas de uma planta. As mudas com e sem espinhos foram intercaladas no campo num espaçamento de 5 m x 5 m. No viveiro foram avaliados altura e diâmetro basal aos 80 e 120 dias de idade, e peso seco da parte aérea (PSPA), da raiz (PSR), total (PST), e a relação PSPA/PSR. No campo foi avaliada a variação no comprimento e no diâmetro basal de mudas entre o 90º e o 630º dia após o transplântio. Verificou-se que não há diferenças significativas entre os indivíduos com e sem espinhos na fase de viveiro, e há diferenças significativas na fase de campo. Há resultados conflitantes entre a fase de viveiro e de campo, e são necessários estudos complementares para a escolha de matrizes capazes de produzir progênie com características superiores para as diversas condições de campo.

CANDEIA, L. B. Thorn-free faveleira (*Cnidoscolus phyllacanthus* (Mart.) Pax. et K. Hoffm.): seedling biomass accumulation and initial growth compared to the thorny phenotype. Masters Program in Animal Husbandry – Agroforestry and Cattle Raising Systems in Semi-arid Lands, Patos-PB. Advisor: Professor Olaf Andreas Bakke (Ph.D.). Federal University of Campina Grande. (Master's Dissertation), 21 p.2005..

## ABSTRACT

The objectives of this study were evaluate and compare the growth of the thorny and thorn-free progenies of nine faveleira (*Cnidoscollus phyllacanthus* (Mart.) Pax et K. Hoff.) mother trees, in nursery and field conditions, in the semi-arid region of Paraíba, Brazil. The study was carried out in the Forest Nursery facilities of the Department of Forest Engineering of the Federal University of Campina Grande, in Patos-PB, and in two experimental areas (Center of Researches for the Semi-arid – NUPEARIDO – in Patos-PB, and the privately owned Fazenda Tamanduá, in Santa Terezinha-PB). In the nursery experiment, seedlings were arranged according to an entirely randomized design, with different number of replications of each 6 x 2 x 2 (6 mother trees, two seedling age, and presence and absence of thorns) or 3 x 2 (3 mother trees and presence and absence of thorns) factorial treatments, according to the studied characteristic. In the field experiment, each 5 x 2 ( 5 mother trees and presence and absence of thorns) factorial treatments were randomly assigned to faveleiras planted in a 5 m x 5 m spacing grid of thorny and thorn-free intercalated faveleira individuals. In the nursery experiment, seedling height and basal diameter at day 80 and 120, as well as seedling aboveground (A) and root (R) dry biomass at day 120 were analyzed. In the field experiment, plant diameter and length from day 90 to day 630 after transplantation were considered. No differences were observed between the thorny and thorn-free plants under nursery conditions, while differences were observed under field conditions. However, additional studies are necessary in order to identify faveleira mother trees capable to generate progenies with superior characteristic to different field conditions.

## CAPÍTULO III

Faveleira (*Cnidoscolus phyllacanthus* (Mart.) Pax et K. Hoffm.) inerme: acúmulo de massa seca na fase de mudas e crescimento inicial comparados ao fenótipo com espinhos.

### **INTRODUÇÃO**

A produção de forragem em pastagem nativa das regiões semi-áridas do mundo é geralmente baixa e varia ao longo das estações do ano. A periodicidade das chuvas tropicais afeta a produção das plantas forrageiras ao longo do ano, com abundância na época chuvosa e escassez na seca (EVANS, 1979).

De acordo com Silva et. al (1998), grande parte dos rebanhos do semi-árido brasileiro é criado extensivamente na Caatinga. Os índices de produção animal são geralmente baixos, estando relacionados com a pouca disponibilidade de forragem e flutuações estacionais do seu valor nutritivo. É de interesse dos pesquisadores minimizar estes efeitos, utilizando técnicas de processamento e armazenamento de forragem, produção de feno e ensilagem, bem como práticas de manejo da vegetação que considere a complexidade da comunidade vegetal.

Muitas vezes, os pecuaristas possuem uma boa área de terra cultivável e desejam produzir forragem para os seus animais, mas ficam indecisos sobre qual ou quais forrageiras plantar e como plantá-las. Os bovinos e caprinos comem praticamente todos os tipos de forrageiras, embora existam forrageiras consideradas mais saborosas por uma determinada espécie. Ao criador, compete escolher

as que melhor se adaptam às necessidades de nutrição dos animais e propiciam um adequado retorno econômico.

A micro-região do Sertão paraibano destaca-se pela criação de caprinos e ovinos, apesar de no período da seca ocorrer um decréscimo na produção de massa verde, necessitando-se de alternativas para suprir a carência alimentar dos animais nesse período (ARAÚJO FILHO, 1996).

A análise de crescimento permite conhecer diferenças funcionais e estruturais entre plantas, de forma a identificar respostas à aplicação de diferentes tratamentos e/ou selecionar genótipos mais eficientes (RADFORD, 1967; EVANS, 1979; CAUSTON & VENUS, 1981). O crescimento é avaliado através de variações de alguma característica ou estrutura morfológica da planta ao longo do tempo.

Normalmente, considera-se que o acúmulo de matéria seca é um fator importante para a sobrevivência de uma planta. Segundo Duque (1980), Barbosa e Oliveira (1989), o acúmulo de reservas no sistema radicular é especialmente benéfico para a adaptação das plantas às condições de baixa disponibilidade hídrica.

A utilização da faveleira (*Cnidocolus phyllacanthus* (Mart.) Pax. et K. Hoffm.) em forma de feno é uma alternativa viável, visto que os caprinos e ovinos já a consomem naturalmente. (CAUSTON e VENUS, 1981)

O valor nutritivo do feno da faveleira, constituído de 1- folhas e ponteiros (última base de sustentação das folhas) ou 2 - folhas, ponteiros e ramos de até 1,0 cm de diâmetro, foi estudado por Souza et al. (1980). Foram determinados o consumo, a digestibilidade da matéria seca, proteína e o balanço de nitrogênio; utilizando ovinos para os testes. O feno 2 apresentou os maiores valores para os parâmetros avaliados com exceção da digestibilidade da matéria seca, o qual foi maior no feno 1. O

aumento do peso dos animais em 23 dias foi de 1,3 kg para o feno 1 e 1,8 kg para o feno 2, e o consumo diário por animal foi de 1.380 g para o feno 2.

Viana et al. 1980, estudando a produtividade da faveleira nativa com espinho, com mais de dez anos e com uma densidade populacional de 181 plantas/ha, conseguiram para a massa verde 4127 e 4633 g/planta. Viana e Carneiro (1991) constataram os seguintes teores de proteína bruta na faveleira sem espinhos, no período chuvoso: na matéria verde – 3,45%; na matéria seca – 16,27%; e no feno – 14,06%, tendo o feno obtido 100% de aceitação no teste de palatabilidade com ovinos.

Mesquita et al. (1988) relatam que, no período chuvoso entre janeiro e junho, a disponibilidade de fitomassa de espécies lenhosas alcança o ponto mínimo, ao passo que, no período seco, as folhas caem e a disponibilidade atinge seu ponto máximo. Porém, nesta época do ano, os teores de proteína e digestibilidade das folhas sobre o solo deixam a desejar, afetando negativamente o consumo e acarretando estresse nutricional para os animais (LIMA, 1996).

Arriel (2004) analisou diversos parâmetros de sementes e progênies com espinhos na fase de mudas e de desenvolvimento inicial no campo, de 36 matrizes de faveleira (estas fazem parte da mesma comunidade florestal das matrizes consideradas no presente estudo, e, portanto, a codificação agora citada para cada matriz tem relação direta com aquela das seções Metodologia e Discussão). Este autor encontrou que as matrizes M<sub>61</sub>, M<sub>45</sub> e M<sub>46</sub> apresentam bons desempenhos para a produção de óleo, as matrizes M<sub>52</sub> e M<sub>57</sub> proporcionam bons desempenhos a seus descendentes em termos de altura, diâmetro, matéria seca da parte aérea, radicular e total, na fase de viveiro, e a matriz M<sub>52</sub> apresentou o melhor desempenho em altura na fase de campo. A progênie da matriz M<sub>32</sub> apresenta na fase inicial de viveiro altura e diâmetro relativamente inferiores, contudo, na fase de campo consegue recuperar em parte essa deficiência.

Assim, tendo em vista que a faveleira apresenta boas características forrageiras, vegeta em solos rasos e pedregosos, e que a variedade inerme pode facilitar o manejo e a utilização dessa espécie pelo corte e fenação dos seus ramos, o presente trabalho foi proposto com o objetivo de avaliar e comparar o crescimento de faveleira inerme e com espinho de progênies de diversas matrizes, em condições de viveiro e campo, no semi-árido paraibano.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido no Viveiro Florestal do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal da Paraíba, e em duas áreas experimentais, uma no Núcleo de Pesquisas para o Semi-árido, NUPEÁRIDO pertencente ao Campus VII da Universidade Federal de Campina Grande, no município de Patos/PB, e outra na Fazenda Tamanduá, no município de Santa Terezinha/PB.

As análises dos solos das duas áreas experimentais estão na Tabela 1, constatando-se a deficiência de P na área experimental 1.

Tabela 1- Análise química de solos das áreas experimentais NUPEÁRIDO (Área 1) e Fazenda Tamanduá (Área 2). Patos-PB, 2004.

Área	pH	P	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	H <sup>+</sup> +Al <sup>+3</sup>	Al <sup>+3</sup>	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	SB	CTC	V
	CaCl <sub>2</sub>	mg.dm <sup>-3</sup>				cmol dm <sup>3</sup>					%
1	4,5	7,7	0,6	0,4	1,5	0,0	3,6	2,4	7,0	8,5	81
2	5,7	32,0	0,25	0,4	1,6	-	-				

As mudas foram produzidas em tubetes plásticos de 5 cm de diâmetro e 15 cm de comprimento, contendo ~ 300cm<sup>3</sup> de material de sub-solo e esterco bovino, na proporção de 2/1 (v/v), receberam duas regas diárias durante os 30 dias que permaneceram num galpão telado, quando então as folhas definitivas denunciaram claramente o caráter inerme de cada muda, quando então os dados relativos a presença e ausência de espinhos foram coletados.

As mudas continuaram o seu desenvolvimento até o quarto mês, e dados intermediário (80 dias) e finais foram coletados para altura e diâmetro. Com mais dois meses, mudas de três matrizes que produziram uma quantidade maior de progênie foram sacrificadas para determinação do peso seco da parte aérea e radicular.

O transplântio das mudas para o campo ocorreu em 21 de janeiro de 2003, no NUPEÁRIDO, e 28 do mesmo mês, na Fazenda Tamanduá, quando as mudas tinham aproximadamente 120 dias de idade.

No NUPEARIDO, as covas foram abertas manualmente, e apresentavam 30 cm x 30 cm x 30 cm de largura, comprimento e profundidade, respectivamente, e foram adubadas com ~5 litros de esterco caprino. Na Fazenda Tamanduá, as covas foram abertas com trado mecânico de 50 cm de diâmetro, até a profundidade de 50 cm, e foram adubadas com 5 litros de composto orgânico.

Tabela 2- Teores estimados (%) dos nutrientes no esterco caprino

Esterco caprino	N	P	K	Ca	Mg	C
	16,63	2,57	0,59	24,70	9,60	35,96

Fonte: Souto (2002)

No campo, os tratos culturais consistiram de um roço entre as linhas e uma capina ao redor das plantas, tomando-se o cuidado para que as raízes não fossem danificadas e que não se formassem bacias pela retirada da terra, a fim de evitar o acúmulo de água na época das chuvas.

A altura das plantas foi determinada no viveiro com o auxílio de uma régua, aos 80 e 120 dias de idade, tomada a partir da superfície do solo até a base do meristema apical.

No campo, o comprimento das plantas foi determinado com uma fita métrica de 1,5 m, compreendendo desde a superfície do solo até a ponta do galho mais alto de cada planta, arredondado para o cm mais próximo, aos 90 e 630 dias após o transplântio. Neste caso, a quantidade considerada nas análises estatísticas foi o incremento na altura verificado entre o 90<sup>o</sup> e o 630<sup>o</sup> dia após a transplântio.

Conjuntamente com a determinação da altura das plantas, mediu-se o diâmetro basal, no ponto de inserção das folhas cotiledonares, no experimento do viveiro, e a aproximadamente 5 cm do solo no experimento de campo, com o auxílio de um paquímetro digital com precisão de 0,01 mm. Esta medida foi arredondada para o décimo de mm mais próximo.



O peso seco da parte aérea ou radicular foi coletado de mudas de faveleira aos 180 dias de idade, após cuidadosa remoção do substrato e limpeza do seu sistema radicular. A sua parte aérea foi separada da raiz na altura do coleto, e ambas foram pesadas para obtenção de peso fresco. O material fresco foi colocado em estufa com ventilação forçada de ar a 65 °C por no mínimo três dias, até peso constante, em sacos de papel identificados com os tratamentos. Após a secagem, o material foi retirado da estufa e deixado nas condições ambientais por duas horas visando estabilizar o seu teor de umidade com o do ambiente, e logo depois foi pesado em balança analítica de precisão de 0,001 g.

No viveiro, as mudas foram aleatorizadas conforme um delineamento inteiramente casualizado, com números diferentes de repetições de acordo com a disponibilidade de mudas para cada tratamento. Estes seguiram um arranjo fatorial 6 x 2 x 2 (a-matrizes M<sub>32</sub>, M<sub>45</sub>, M<sub>52</sub>, M<sub>57</sub>, M<sub>61</sub> e SN, b- idades de 80 e 120 dias, e c- presença e ausência de espinhos), totalizando 212 parcelas de um tubete de ~300 cc, para as variáveis altura e diâmetro basal, ou um arranjo fatorial 3 x 2 (a-matrizes M<sub>52</sub>, M<sub>57</sub> e M<sub>61</sub>, b- ausência e presença de espinhos) para as variáveis de peso seco da parte aérea (PSPA), radicular (PSR), total (PST) e relação PSPA/PSR.

As mudas foram dispostas no campo num espaçamento de 5 m x 5 m, e as plantas com e sem espinhos foram intercaladas nas linhas e nas colunas. A progênie inerme e com espinhos de cada matriz foi aleatorizada num grid intercalado de indivíduos com e sem espinhos, à semelhança de um delineamento inteiramente casualizado, com os tratamentos seguindo um arranjo fatorial 2 x 6 (progênies com e sem espinhos de seis matrizes), com número diferente de repetições, em dois locais. Cada parcela consistiu de uma planta.

A transformação logarítmica dos dados de altura das mudas do experimento de viveiro foi feita antes da análise de variância e testes de comparação de médias pelo teste de Tukey, para um melhor

ajuste dos dados quanto às exigências do modelo matemático da ANOVA, porém os dados expostos na Tabela 4 estão nas unidades originais (cm e mm).

Os dados das demais variáveis (diâmetro basal coletado no viveiro, peso seco de mudas, e comprimento e diâmetro coletados no campo) foram analisados e expostos na sua unidade original, e a variável diâmetro basal do experimento de campo foi analisada separadamente para cada local (NUPEARIDO e Fazenda Tamanduá), para satisfazer as exigências da homocedasticidade. Os esquemas de ANOVA estão expostos na Tabela 3.

Tabela 3- Esquemas de ANOVA para as variáveis altura, comprimento, diâmetro e peso seco coletados nos experimentos de viveiro e de campo. Patos e Santa Terezinha -PB, 2004.

Fonte de Variação	Viveiro			Campo	
	Altura	Diâmetro	Peso Seco	Comprimento	Diâmetro/local
	GL			GL	
Matriz	5	5	2	5	5
Idade	1	1	-	-	-
Espinho	1	1	1	1	1
Local	-	-	-	1	-
Bloco	-	-	-	-	-
E X B	-	-	-	-	-
M x I	5	5	-	-	-
M x E	5	5	2	5	5
M x L	-	-	-	5	-
E x L	-	-	-	1	-
I x E	1	1	-	-	-
M x I x E	5	5	-	-	-
M x E x L	-	-	-	5	-
Resíduo	188	188	24	124	66
Total	211	211	29	147	77

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Ensaio de Viveiro

As alturas das mudas foram afetadas ( $P < 1\%$ ) pelos fatores matrizes e idade. O fator espinhos e todas as interações duplas e triplas resultaram não significativas ( $P > 5\%$ ). Pode-se dizer que, dentre as seis progênies ( $M_{32}$ ,  $M_{45}$ ,  $M_{52}$ ,  $M_{57}$ ,  $M_{61}$  e  $M_{SN}$ ) consideradas para este parâmetro, as da  $M_{52}$  e  $M_{57}$  apresentaram as maiores alturas médias, e a da  $M_{32}$  a menor ( $P < 1\%$  pelo teste de Tukey) (Tabela 4). O valor médio da  $M_{61}$ , bem como das demais, mostrou-se intermediário.

Corroboram com esta informação os dados de Arriel (2004). Este autor verificou que a matriz  $M_{52}$ , dentre as 39 matrizes avaliadas, produziu progênie de maior média de altura, com valores superiores a 1,5 m após doze meses de desenvolvimento no campo.

Comparando os valores obtidos para altura, têm-se que os valores das médias obtidas no presente estudo aos 120 dias foram 10,4; 11,0; 14,7; 13,0 e 13,0 cm (tabela 4) para as matrizes  $M_{32}$ ,  $M_{45}$ ,  $M_{52}$ ,  $M_{57}$  e  $M_{61}$ , respectivamente, contra 7,89; 8,08; 8,53; 7,55 e 7,29 cm encontrados por Arriel (2004), para as mesmas matrizes, num padrão em muito semelhante ao encontrado no presente estudo. Estas diferenças nominais na altura aconteceram, possivelmente, devido à dessemelhança entre os locais (Patos-PB e Jaboticabal-SP).

Tabela 4 – Altura (cm/muda) e diâmetro (mm/muda) médios de cinco matrizes de faveleira, aos 80 e 120 dias de idade. Patos-PB, 2004.

Matriz	Variável					
	Altura (cm)			Diâmetro (mm)		
	Idade (dias)		Média <sup>+</sup>	Idade (dias)		Média
80	120	80		120		
32	7,3	10,4	8,6c	4,6	5,4	4,9a
45	8,4	11,0	9,6bc	5,1	5,6	5,3 a
52	11,5	14,7	13,3a	4,6	6,1	5,4 a
57	9,4	13,0	11,6ab	4,8	5,2	5,0a
61	9,9	13,0	10,8bc	4,3	5,6	4,7a
SN	8,4	10,8	9,6bc	4,7	5,3	4,9 a
Média	9,1B	12,2A		4,6B	5,5A	

<sup>+</sup> Médias marginais na coluna, para cada variável, seguida de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>5%). Médias marginais na linha, para cada variável, seguida de mesma letra não diferem entre si pelo teste F (P>1%).

O diâmetro basal das mudas não foi afetado pelos fatores ou suas interações (P>5%), exceto pelo fator idade (P<1%). Arriel (2004) também determinou que o diâmetro era pouco variável entre as famílias de meios-irmãos do seu estudo, explicando que este fato pode estar associado à grande influência do ambiente na fase de crescimento no campo, o que dificulta a manifestação do potencial genético das famílias.

Aos 80 dias, o diâmetro basal médio das mudas foi de 4,6 mm, e aos 120 dias foi de 5,5 mm (Tabela 4). Arriel (2004) encontrou diâmetros médios na ordem de 16,0; 17,0; 17,0; 17,0 e 17,0 mm, aos 120 dias de idade, enquanto no mesmo período de avaliação, os valores médios obtidos neste

trabalho foram, respectivamente, 5,4; 5,6; 6,1; 5,2 e 5,6 mm (Tabela 4), para as matrizes M<sub>32</sub>, M<sub>45</sub>, M<sub>52</sub>, M<sub>57</sub> e M<sub>61</sub> nas duas seqüências de dados.

Analisando o comportamento em altura e diâmetro obtido por Arriel (2004) e o do presente estudo, presume-se que o arranjo das mudas nas bandejas era bem mais adensado neste do que naquele trabalho, como de fato ficou comprovado em contato pessoal com o autor, além de diferenças na composição do substrato (uma mistura de Plantmax Florestal<sup>®</sup>, composto orgânico, esterco bovino e casca de arroz carbonizada, na proporção volumétrica de 5:3:1:1) e ambientais.

Apesar da não significância do teste F da ANOVA para o fator matriz, a progênie da matriz M<sub>52</sub> tende a diâmetro médio maior, enquanto a progênie da matriz M<sub>32</sub> tende a diâmetro médio menor, confirmando o verificado para a variável altura.

A ANOVA detectou diferenças significativas (P<5%) no PSPA provocadas pelo fator matrizes (M), enquanto o fator espinhos (E) e a interação M x E se mostraram não significativos (P>5%).

A progênie da matriz M<sub>57</sub> produziu em média mais PSPA do que a da M<sub>52</sub> (P<5%), e a progênie da M<sub>61</sub> ocupou uma posição intermediária, mais próxima da M<sub>57</sub> do que da M<sub>52</sub>. (Tabela 5), semelhante aos achados de Arriel (2004) para mudas de faveleira aos 150 dias de idade. Dentre as matrizes avaliadas por este autor, estas três matrizes se posicionaram no terço superior, especialmente a matriz M<sub>57</sub>. Ressaltem-se os baixos valores médios da matéria seca da parte aérea (MSPA) encontrados por Arriel (2004), sempre abaixo de dois gramas, em oposição aos valores médios de PSPA acima de 15 gramas, aos 180 dias de idade, encontrados neste estudo. Esta diferença pode ser explicada em parte pela temperatura de secagem utilizada por aquele autor (105 °C) se comparada com a do presente estudo (65 °C)., porém, outros fatores devem ter contribuído para a diminuição acentuada no desenvolvimento da parte aérea das mudas.

Tabela 5. Médias <sup>+</sup> (n = 5) de peso seco (g/muda) da parte aérea (PSPA) e radicular (PSR), total (PST) e relação PSPA/PSR, da progênie de três matrizes de faveleira, aos 180 dias de idade. Patos-PB, 2004.

Matriz	Variável					
	PSPA			PSR		
	Espinho			Espinho		
	Ausência	Presença	Média <sup>+</sup>	Ausência	Presença	Média
52	12,488	17,732	15,110b	11,800	16,522	14,201a
57	25,844	25,032	24,438a	20,426	21,655	21,040a
61	23,268	22,072	22,670ab	20,946	18,816	19,881a
Média	20,533a	21,612a		17,750a	18,997a	

Matriz	Variável					
	PSTotal			Relação PSPA/PSRaiz		
	Espinho			Espinho		
	Ausência	Presença	Média	Ausência	Presença	Média
52	24,368	34,254	29,311b	1,084	1,059	1,072a
57	46,270	46,687	46,478a	1,288	1,236	1,262a
61	44,214	40,888	42,551ab	1,156	1,181	1,169a
Média	38,284a	40,609a		1,159a	1,176a	

<sup>+</sup>Médias marginais na coluna, para cada variável, seguida de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>5%). Médias marginais na linha, para cada variável, seguida de mesma letra não diferem entre si pelo teste F (P>5%).

De acordo com os resultados da ANOVA, os fatores matrizes e espinhos e a interação entre eles são não significativos (P>5%) para o PSR, porém com a mesma tendência observada para o PSPA

(Tabela 5). Corrobora com esta informação os resultados obtidos por Arriel (2004), que encontrou uma variação pequena na matéria seca da raiz (MSR) da progênie dessas matrizes aos 150 dias de idade sob um regime de rega de três vezes por semana. Observa-se, também, que a progênie da matriz M<sub>52</sub> tende a reduzir mais a MSR do que as da M<sub>57</sub> e M<sub>61</sub> sob regimes de irrigação mais espaçados (ARRIEL, 2004). No conjunto das 36 matrizes avaliadas por este autor, as matrizes M<sub>57</sub> e M<sub>61</sub> tendem a ficar entre as 50% melhores para MSR em qualquer dos três regimes de irrigação testado. Ressaltem-se, novamente, os baixos valores para a MSR obtidos por Arriel (2004) (PSR < 8 g) em comparação aos valores médios para o PSR (< 21 g) encontrados na Tabela 5, possivelmente pelas razões já discutidas para o PSPA.

Assim, por conta do maior acúmulo de reservas no sistema radicular, pode-se considerar que as progênies das matrizes M<sub>57</sub> e M<sub>61</sub> tendem a se adaptar melhor ao ambiente seco da região semi-árida (DUQUE, 1980; BARBOSA e OLIVEIRA, 1989).

De acordo com os resultados da ANOVA, o fator matriz foi significativo (P<5%), e o fator espinho e a sua interação com o fator matriz foram não significativos (P>5%) para a variável PST. Novamente, a média da progênie M<sub>57</sub> foi maior (P<5%) do que a da M<sub>52</sub>, enquanto a média da M<sub>61</sub> (Tabela 5) não pode ser estatisticamente diferenciada (P>5%) da M<sub>57</sub> e M<sub>52</sub>, pelo teste de Tukey. . Dentre as matrizes avaliadas por Arriel (2004), estas três matrizes se posicionaram no terço superior, especialmente a matriz M<sub>57</sub>.

De acordo com os resultados da ANOVA, não houve efeito significativo (P>5%) na relação PSPA / PSR provocado pelos fatores matrizes, presença de espinhos e a interação entre eles. A matriz M<sub>57</sub> tendeu a ter a maior relação, a M<sub>61</sub> a segunda maior, e a M<sub>52</sub> a menor (Tabela 5). Arriel (2004) utilizou a relação MSR / MSPA, e encontrou valores médios entre 1,67 e 3,08, para o regime de irrigação a cada 14 dias e três vezes por semana, respectivamente. Estes correspondem a valores entre

0,32 e 0,60 ao se considerar a relação PSPA / PSR, utilizada no presente estudo. Assim, os comportamentos foram muito diferentes. Uma hipótese para explicar esta diferença se refere às condições ambientais distintas, e neste caso as diferenças fisiológicas no direcionamento das reservas da faveleira merecem maiores atenções em estudos posteriores.

Associando esta tendência aos resultados obtidos para PSPA, PSR e PST, pode-se dizer que as matrizes M<sub>57</sub> e M<sub>61</sub> realmente apresentam um potencial forrageiro maior do que o da M<sub>52</sub>, tendo em vista a maior produção de MS das duas primeiras, principalmente a da matriz M<sub>57</sub>.

Associando os resultados do capítulo anterior e os deste, as matrizes M<sub>57</sub> e M<sub>61</sub> se destacam novamente, pois produzem muitas sementes vigorosas, a proporção de progênie inerme se situa acima de 0,15, e tendem a produzir mais ou se destacam na produção de PSPA e PSR.

Segundo Arriel (2004), as matrizes M<sub>52</sub> e M<sub>57</sub>, proporcionaram os melhores desempenhos em seus descendentes em se tratando de diâmetro, altura, número de espinhos, matéria seca de raiz e de caule, de folhas, da parte aérea e total, em casa de vegetação. Porém, a performance da progênie da matriz M<sub>61</sub> ficou acima da média para a maioria dos parâmetros, e a sua exclusão aconteceu para maximizar a variabilidade genética entre matrizes selecionadas para o programa de melhoramento concebido pelo autor.

### **3.2 Ensaio de Campo**

De acordo com os resultados da ANOVA, o incremento médio no comprimento das mudas foi afetado pelos fatores espinhos (P<5%) e pelo local. O fator matriz e todas as interações resultaram não significativas (P>5%) .



No geral, pode-se dizer que o incremento médio no comprimento das mudas do genótipo com espinhos (104,1 cm/planta) superou ( $P < 5\%$ ) o do genótipo inerme (79,4 cm/planta). Na Fazenda Tamanduá, o incremento médio no comprimento (137,4 cm/planta) superou ( $P < 1\%$ ) o do NUPEARIDO (35,8 cm/planta) (Tabela 6), muito provavelmente devido às diferenças de fertilidade de solo (Tabela 1).

Tabela-6. Incremento médio no comprimento (cm/planta) de faveleira entre o 90° e o 630° dia após o transplântio para o campo, de acordo com os fatores local e espinhos. Patos-PB, 2004.

Espinhos	Local		Média <sup>+</sup>
	Nupeárido	Fazenda Tamanduá	
Presença	39,5	148,3	104,1a
Ausência	33,4	128,5	79,4b
Média <sup>+</sup>	35,8B	137,4A	

<sup>+</sup>Médias marginais na linha ou coluna, para cada variável, seguida de mesma letra não diferem entre si pelo teste F ( $P > 5\%$  ou  $1\%$ , para letras minúsculas e maiúsculas, respectivamente).

O incremento no diâmetro basal das mudas não sofreu influência ( $P > 5\%$ ) do fator matriz e da interação deste com o fator espinhos. Este se mostrou significativo ( $P < 5\%$ ) apenas no NUPEARIDO, quando as progênies com espinhos apresentaram em média um maior incremento no diâmetro basal, especialmente para a matriz M<sub>52</sub> (média = 6,17 mm/planta) (Tabela 7).

Tabela 7- Incremento médio no diâmetro (mm/planta) das progênies de seis matrizes (M<sub>32</sub>, M<sub>45</sub>, M<sub>52</sub>, M<sub>57</sub>, M<sub>61</sub> e M<sub>SN</sub>) de faveleira do 90° ao 630° dia após o transplântio, no NUPEARIDO (NUP) e na Fazenda Tamanduá (FT). Patos-PB, 2004.

Local	Espinho	Matriz					Média <sup>+</sup>	
		M <sub>32</sub>	M <sub>45</sub>	M <sub>52</sub>	M <sub>57</sub>	M <sub>61</sub>		M <sub>SN</sub>
NUP	Presença	4,06	4,17	6,17	4,79	5,96	2,92	4,69a
	Ausência	0,14	1,44	3,70	4,07	1,88	4,29	2,67b
	Média <sup>+</sup>	1,61a	2,68a	4,63a	4,21a	3,45a	3,87a	

	Presença	26,72	19,53	15,19	20,07	22,84	14,66	19,97a
FT	Ausência	19,60	21,80	24,61	6,69	12,24	17,90	15,14a
	Média <sup>+</sup>	22,64a	20,67a	17,88a	13,99a	14,69a	15,47a	

<sup>+</sup> Médias marginais na coluna, para cada variável, seguida de mesma letra não diferem entre si pelo teste F (P>5%). Médias marginais na linha, para cada variável, seguida de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>5%).

Arriel (2004) não observou diferenças significativas para o diâmetro em fase de campo, o que, segundo este autor, se deveu à grande influência do ambiente nesta fase de crescimento, dificultando a manifestação do potencial genético das famílias.

Os incrementos médios no comprimento e no diâmetro são menores nos indivíduos inermes, resultando, possivelmente, numa produção forrageira menor. Porém, as plantas sem espinhos são de manejo fácil e permitem a livre circulação de pessoas e animais, o que pode justificar a sua utilização para fins forrageiros.

Observa-se que, apesar da interação não significativa, há matrizes cujo incremento médio no comprimento da progênie inerme tende a superar ou se igualar ao incremento médio da progênie com espinho (dados não apresentados). A mesma tendência é observada em relação ao incremento médio no diâmetro nas progênies inermes das matrizes M<sub>57</sub>, no NUPEARIDO, M<sub>45</sub> e M<sub>52</sub> na Fazenda Tamanduá, e M<sub>SN</sub> em ambas as áreas experimentais (Tabela 7).

Arriel (2004) observou que as correlações entre o número de espinhos na faveleira e as características altura, diâmetro e matéria seca de mudas não são significativas. A tendência detectada por este autor na correlação entre o número de espinhos e produção de matéria seca das mudas é negativa. Isto implica que o melhoramento visando à eliminação dos espinhos da faveleira deve manter inalterada ou aumentar ligeiramente a produção de matéria seca.

Segundo este autor, dentre vários caracteres estudados, a seleção direta sobre o diâmetro maximiza os ganhos genéticos para as variáveis altura e produção de matéria seca.

Assim, de acordo com a recomendação de Arriel (2004), a estratégia a ser adotada nestes casos é a de identificar os indivíduos recombinantes sem espinhos ou as matrizes cujas progênies inermes apresentem valores satisfatórios para o incremento no diâmetro, para uma determinada condição de campo, como é o caso do incremento médio no diâmetro das progênies das matrizes M<sub>57</sub>, numa condição mais adversa de solo, M<sub>45</sub>, e M<sub>52</sub>, em solos de aluvião, e M<sub>SN</sub> nas duas condições (Tabela 7), e continuar com o programa de melhoramento genético.

Adicionalmente, estudos complementares sobre a composição bromatológica da faveleira inerme e com espinhos devem, também, ser conduzidos para auxiliar nas recomendações e escolha da variedade e das matrizes superiores.

#### 4. CONCLUSÕES

De acordo com a análise dos dados coletados, pode-se concluir que:

-Não há diferenças significativas entre os indivíduos com e sem espinhos na fase de viveiro, e foram observadas diferenças significativas na fase de campo.

-Em condições de viveiro:

-dentre as seis progênies consideradas, as das matrizes  $M_{52}$  e  $M_{57}$  se mostraram superiores para o caráter altura, e a da matriz  $M_{61}$  ocupou uma posição intermediária, enquanto o diâmetro foi semelhante em todas elas.

-dentre as três progênies avaliadas para produção de massa seca, a da matriz  $M_{52}$  foi a que menos produziu, a da  $M_{61}$  ocupou uma posição intermediária, e a da  $M_{57}$  superou a menor.

-Em condições de campo:

-o incremento no comprimento e no diâmetro das plantas tende a ser ou é maior no genótipo com espinhos.

-as progênies sem espinhos das matrizes  $M_{45}$ ,  $M_{52}$ ,  $M_{57}$  e  $M_{SN}$  podem se igualar ou tender a maiores incrementos no comprimento e diâmetro em relação às respectivas progênies com espinhos em uma ou nas duas áreas experimentais.

-Há resultados conflitantes entre a fase de viveiro e de campo, e são necessários estudos complementares para a escolha de matrizes capazes de produzir progênie com características superiores para as diversas condições de campo.

## BIBLIOGRAFIA

ARAÚJO FILHO, J.A., SILVA, N.L.; SOUZA, F.B.; CARVALHO, F.C.; SENA, F.C.F. **Fenologia, produção e valor nutritivo de espécies lenhosas da Caatinga.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza – CE. Anais... Fortaleza: UFC, 1996.p.18-22

ARRIEL, E. F. **Divergência genética em *Cnidocolus phyllacanthus* (Mart.) Pax. et K. Hoffm.** Tese de doutorado. Universidade Federal Paulista. Jaboticabal, 2004.

BARBOSA, L.M.; OLIVEIRA, D.C.A. **Crescimento de *Acácia farnesiana* (L.) Wild em casa de vegetação.** *Phyton*, v.57, p.179-191, 1995.

CAUSTON, D.R.; VENUS, J.C. 1981. **The biometry of plant growth.** Edward Arnold, London. 307p.

DUQUE, J. G. **O Nordeste e as lavouras xerófilas.** 3ª ed., Mossoró- RN: ESAM-Fundação Guimarães Duque., Vol. CXLIII, 337P. 1980a.

EVANS, G.C. 1979. **The quantitative analysis of plant growth.** *Blackwell Scientific*, Oxford. 734p.

LIMA, J.L.S.de. **Plantas forrageiras das Caatingas –usos e potencialidades.** Petrolina, PE: Embrapa – CPTASA/PNE/RBG-KEW, 1996.44p.

MESQUITA, R.C.M; ARAÚJO FILHO, J.A & DIAS, M.L. **Manejo de pastagem nativa uma opção para o semi-árido Nordeste**. Anais de II Simpósio Nordeste de Alimentação de Ruminantes, Natal – RN, p.124 – 140, 1988. OK

RADFORD, P.J. 1967. **Growth analysis formulae - their use and abuse**. Crop Science, 7:171-175.

SILVA, A. M.; PEREIRA FILHO, J.M; SOUSA, I. S; VIEIRA, E. L; AMORIM, O.S. **Aceitabilidade por ovinos a espécies lenhosas do Semi-árido Paraibano**. Anais da XXXV Reunião da SBZ – Botucatu – SP, Jul., p.230-232, 1998.

SOUTO, P.C. **Estudo da dinâmica de decomposição de esterco na recuperação de solos degradados no semi-árido Paraibano**. Areia-PB, CCA/UFPB, 2002.

SOUZA, A.A. da; MARTINS, C.B.; PONTE LIMA, F. **Valor nutritivo de feno da faveleira**. In: Anais da 17ª Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Fortaleza, 1980.p.74 (resumos).

VIANA, O.J.; CARNEIRO, M.S.S. **Plantas Forrageiras xerófilas – I Faveleira (*Cnidocolus phyllacanthus* (Muell. Arg.) Pax et K. Hoffm] inerme no semi-árido cearense**. Ciência Agrônômica, Fortaleza, v. 22,n. 1-2, p. 17-21, 1991.

VIANA, O.J.; Martins, C.B.; Lima, F.P. **Estudo do valor forrageiro da faveleira**. In. XVII Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 17., F1980, Fortaleza Anais... Fortaleza: SBZ, 1980, p.604.

