

PC-OK

52
1620

Actas
Primer Congreso Latinoamericano IUFRO

*El Manejo Sustentable
de los Recursos Forestales,
Desafío del Siglo XXI*

22 al 28 de noviembre de 1998
Valdivia, Chile



INTRODUCCIÓN Y SELECCIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS FORRAJERAS EN EL ÁREA SEMIÁRIDA DEL ESTADO DE PERNAMBUCO, BRASIL¹

Marcos Antônio Drumond²
Viseldo Ribeiro de Oliveira³

RESUMEN - Con el objetivo de seleccionar especies arbóreas de uso múltiple y potenciales para el semiárido del Estado de Pernambuco, se introdujeron trece especies procedentes del Semiárido Centroamericano. El presente ensayo se instaló en Petrolina-PE, localizado entre las coordenadas geográficas de latitud 9°9' S y longitud 40°22' W, con una altitud de 365 m. La precipitación media anual varía alrededor de 578 mm, con periodo de estiaje prolongado. La temperatura media anual es de 27°C. El suelo del área es un Podzólico Rojo Amarillo, con un pH de 5,7. Las especies introducidas fueron: *Caesalpinia Coriaria*, *Pithecellobium dulce*, *Gliricidia sepium*, *Leucaena leucocephala*, *Leucaena diversifolia*, *Albizia caribaea*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Albizia guachapele*, *Caesalpinia velutina*, *Ateleia herbert-smithii*, *Parkinsonia aculeata*, *leucaena shannonii* y *Mimosa tenuiflora*. La plantación fué en hoyos de 30 cm x 30 cm sin abono, con un marco de 3,0 m x 2,0 m, siguiendo el diseño estadístico de bloques al azar con tres repeticiones, con 36 plantas por parcela. Se estimó la supervivencia, altura, diámetro a la altura de 1,30 m del suelo, a los 12, 28, 38, 48 y 96 meses de edad. A los 96 meses de edad las especies que más se resaltaron entre ellas fueron las *A. herbert-smithii*, *C. coriaria*, *C. velutina*, *L. diversifolia*. y *M. tenuiflora* que presentaron, respectivamente, supervivencias del 77, 100, 100, 78 y 80%, ambos con buen desarrollo silvicultural. Para las otras especies, los resultados fueron poco satisfactorios, debido a la elevada tasa de mortalidad.

Palabra-llave:arbóreas múltiple uso, *Leucaena diversifolia*, *Mimosa tenuiflora*, *caesalpinia velutina*, *Ateleia herbert-smithii*.

SUMMARY - Aiming to select species of multipurpose tree, potentially suitable for the semi-arid region of Pernambuco State, 13 species from the semi-arid region of Central America were introduced. The research was set up in Petrolina area (9° 9' S; 40° 22' W; 365 m of Altitude). The mean annual precipitation is 578 mm, with a long dry season. The mean annual temperature is 27° C. The soil is a yellow red podzolic type with a pH of 5.7. The introduced species were: *Caesalpinia coriaria*, *C. velutina*, *Pithecellobium dulce*, *Gliricidia sepium*, *Leucaena leucocephala*, *L. diversifolia*, *L. shannonii*, *Albizia caibaeae*, *Albizia. guachapele*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Ateleia herbert-smithii*, *Parkinsonia aculeata*, *Mimosa tenuiflora*. The planting was in furrows 30 x 30 x 30 cm, without fertilization, in the spacing of 3 x 2 m, in a complete block design with three replications, and 36 plants/plot. The species have been evaluated to survival rate, growth in height and diameter at the height of 1.30 m, at the ages of 12, 28, 38, 48 and 96 months. At this last age, the species with highest survival rate were *C. coriaria*, *C. velutina*, *M. tenuiflora*, *L. diversifolia*, and *A. herbert-smithii*, with survival rates of 100, 100, 80, 78 and 77 %, respectively. Regarding the other species, the results were unsatisfactory due to the high mortality rate.

¹Trabajo presentado al Primer Congreso Latinoamericano IUFRO Valdivia Chile 1998

²Ingeniero Forestal Dr., Embrapa Semi-Árido C.P.23 CEP-56300-000 Petrolina-PE, drumond@cpatsa.embrapa.br ³Ingeniero Forestal M.Sc. Embrapa Semi-Árido

Key words: multipurpose tree, *Leucaena diversifolia*, *Mimosa tenuiflora*, *caesalpinia velutina*

INTRODUCCIÓN

La región semiárida brasileña ocupa un área de aproximadamente 900.000 km² siendo caracterizado por un alto déficit hídrico y mala distribución de las lluvias. Su vegetación, es llamada de caatinga, presenta baja diversidad de especies arbóreas y arbustivas, y baja capacidad de producción de leña y forraje Según Albuquerque (1988) y Guimarães Filho & Soares (1988), la capacidad de soporte conservacionista de la caatinga en base a su pastura arbórea, es de 13 a 14 hectareas para cada bovino adulto y de 1 a 1,3 hectarea por unidad caprina. Cuanto a la producción maderera varía de 7,3 a 58,0 m³/ha (Tavares et al., 1969; Tavares et al., 1970; Carvalho, 1971; Lima et al., 1978).

El número de especies de valor económico indicado para reforestación de la región es limitada, necesitando estudios de especies nativas y exóticas de uso múltiple, en la recuperación y utilización de las áreas de esta región. En general son indicada para reflorestación *Prosopis juliflora*, *Leucaena leucocephala* y *Mimosa caesalpinifolia* por presentaren un crecimiento rápido y ser utilizadas en la producción de forraje y madera en las fincas. Debido al aumento de la demanda de productos forestales y forrajeros para las industrias locales y para los campesinos, es necesario la introducción de otras especies de uso múltiple capaces de crecer y desarrollar en el ambiente semiárido del Nordeste de Brasil.

Este trabajo tiene como objetivo seleccionar especies arbóreas de uso múltiple para su indicación en programa de reforestación en el semiárido del Estado de Pernambuco, Brasil.

MATERIAL Y MÉTODOS

Este trabajo se desarrolló en la Estación Experimental de Manejo de Caatinga, en la Embrapa Semiárido, en Petrolina-PE, localizado entre las coordenadas geográficas de 9°9' de latitud S y 40°22' de longitud W, con una altitud de 365 m.

La precipitación media anual varía alrededor de 578 mm, con periodo de estiagem prolongado (mayo a octubre). La temperatura media es de 26°C con humedad relativa entre 50 y 70% y una insolación media de 2.800 horas/año (EMBRAPA, 1979). Los suelos son predominantemente del tipo Podzólico Rojo Amarillo, con pH igual a 5,7, generalmente poco profundos y de baja capacidad de retención de agua, con bajos contenidos de nutrientes y de materia orgánica.

Se estudió las especies *Caesalpinia Coriaria*, *Pithecellobium dulce*, *Gliricidia sepium*, *Leucaena leucocephala*, *Leucaena diversifolia*, *Albizia caribaea*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Albizia guachapele*, *Caesalpinia velutina*, *Ateleia herbert-smithii*, *Parkinsonia aculeata*, *leucaena shannonii* y *Mimosa tenuiflora*, propagadas por semillas enviadas por el Oxford Forestry Institute - OFI, procedentes da America Central (Cuadro 1). El experimento se implantó espaciando de 3,0 x 2,0 m, en hoyos de 30 x 30 m sin abono de fondo, siguiendo el diseño estadístico de bloques al azar con tres repeticiones, con 36 (6 x 6) plantas por parcela.

Se evaluaron la supervivencia, altura, diámetro a la altura del pecho (DAP), a los 12, 28, 38, 48 y 96 meses de edad, de todas las árboles centrales de la parcela

Cuadro 1
 DATOS DE ORIGEN DE LAS ESPECIES ARBÓREAS DE USO MÚLTIPLE PROBADAS EN LA
 REGIÓN SEMIÁRIDA DEL ESTADO DE PERNAMBUCO, BRASIL.

| Especies | Local | País | Lat. N | Long.W | Alt. (m) | Prec. (mm) |
|---------------------------|----------------------|-----------|--------|--------|-------------|---------------|
| <i>A. caribaea</i> | La Cruz | Honduras | 13°23' | 87°13' | 100 | 1120 |
| <i>A. guachapele</i> | Motagua Valley | Guatemala | 14°59' | 89°30' | 200 | 625 |
| <i>A. herbert-smithii</i> | El Bordo las Tinajas | Nicaragua | 12°43' | 86°18' | 400 | 922 |
| <i>C. coriaria</i> | Las Maderas | Nicaragua | 12°25' | 86°03' | 60 | 1184 |
| <i>C. velutina</i> | El Rancho | Guatemala | 14°57' | 90°01' | 250 | 526 |
| <i>E. cyclocarpum</i> | Jesus de Otoro | Honduras | 14°28' | 88°00' | 650 | 915 |
| <i>G. sepium</i> | Laguna | Nicaragua | 12°37' | 86°03' | 380 | 922 |
| <i>L. diversifolia</i> | Puerto de Golpe | Guatemala | 15°02' | 89°40' | 480 | 724 |
| <i>L. leucocephala</i> | San Felipe | Honduras | 13°38' | 86°55' | 1050 | 750 |
| <i>L. shannonii</i> | Comayagua Valley | Honduras | 14°22' | 87°39' | 650 | 960 |
| <i>M. tenuiflora</i> | Valle de Comayagua | Honduras | 14°25' | 86°36' | 650 | 880 |
| <i>P. aculeata</i> | Rio San Antonio | Nicaragua | 12°23' | 86°09' | 55 | 1184 |
| <i>P. dulce</i> | San Ramon | Nicaragua | 12°19' | 86°14' | 50 | 1184 |
| <i>P. juliflora</i> | Comayagua Valley | Honduras | 14°21' | 87°37' | 600 | 880 |

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 2 se presenta la evolución de la supervivencia y el crecimiento en altura y diámetro de las especies estudiadas hasta los 96 meses de edad. En general, la supervivencias de las especies, a los 12 meses de edad, fueron por en cima del 90%, con excepción de *Albizia caribaea* (64%) y *Prosopis juliflora* (65%). A los 96 meses de edad, ocurrió una alta tasa de mortalidad, siendo del 100% para *A. caribaea*, *A. guachapele*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Gliricidia sepium*, *Leucaena shannonii*, *Pithecelobium dulce* y *P. juliflora*.

Las dos especies del género *Caesalpinia* presentaron las mayores tasas de crecimiento, no difiriendo estadísticamente de *Mimosa tenuiflora*, *Parkinsonia aculeata*, *Leucaena diversifolia* y *Ateleia herbert-smithii*. La *Leucaena leucocephala*, muy utilizada en la región, presentó una supervivencia del 31%.

La disminución de la supervivencia en algunas de las especies pueden estar correlacionadas al manejo de las mismas en la población, durante la conducción del experimento. Para *Leucaena leucocephala*, la tasa disminuyó del 98% a los 48 meses, para 31% a los 96 meses de edad, y en *Gliricidia sepium* del 100% para cero, respectivamente para éstas edades. Las dos especies, actualmente, viene siendo utilizadas en programas agroforestales en la región con gran aceptación por los agricultores.

Para *Leucaena leucocephala* y *Prosopis juliflora*, Lima (1986) relata 90 y 98% de supervivencia, 4,2 y 3,2 m de altura y 3,4 y 2,6 cm de DAP, respectivamente, para éstas especies, a los cinco años de edad en Petrolina. Andrade et al (1993) y Lima (1994) también relatan el desarrollo de *P. juliflora* en la región Nordeste de Brasil, con tasas de supervivencia superior a los 85%, todavía, las semillas de la especie fueron de sitios ubicados en la región. *P. juliflora* fué introducida en Nordeste en la década de 1940 (Azevedo, 1961).

Otro factor considerado en el análisis del desarrollo de las especies, fué la forma de crecimiento de *P. juliflora*, procedente de Honduras, diferente

de la forma visual de las plantulas de *P. juliflora* de la región Nordeste de Brasil. En general, presentan eijo apical erecto en cuanto que las plantulas de semillas procedentes de Honduras crecieron con del fuste rastrejante, muy proximo al suelo.

Las especies recién introducidas en la región deben ser evaluadas cuanto al valor forrajero, aspecto de crecimiento y la supervivencia.

Drumond et al. (1998) estudiando estas mismas especies en el semiárido de Sergipe, encontraron 4,0 y 4,3 m de altura y 4,4 y 6,3 cm de DAP, respectivamente para *Gliricidia sepium* y *Albizia guachapele*, siendo las especies que presentaron mayor desarrollo hasta los 55 meses de edad.

CONCLUSIONES

A los 48 meses de edad las especies *Caesalpinia velutina*, *Ateleia herbertsmithii*, *Leucaena diversifolia*, *L. leucocephala*, *Gliricidia sepium* y *Albizia guachapele* se destacaron con gran potencialidad para áreas semiáridas del Estado de Pernambuco, Brasil.

A los 96 meses de edad las especies *Leucaena diversifolia*, *Ateleia herbertsmithii*, *Caesalpinia velutina*, *C. coriaria* y *Mimosa tenuiflora* presentaron buen desarrollo silvicultural, con una gran capacidad de adaptación a las condiciones semiáridas del Estado de Pernambuco, Brasil.

Cuadro 1
COMPORTAMIENTO SIVICULTURAL DE LAS ESPECIES ARBÓREAS POTENCIALES DE USO MÚLTIPLE PARA LA REGIÓN SEMIÁRIDA, DEL ESTADO DE PERNAMBUCO, BRASIL, EN DIFERENTES EDADES

| Especies | Altura (m) | | | | | Diámetro (cm) | | | | Supervivencia (%) | | | | |
|---------------------------------|------------|-----|-----|-----|--------|---------------|-----|-----|-------|-------------------|-----|-----|-----|------|
| | 12M | 28M | 38M | 48M | 96M | 28M | 38M | 48M | 96M | 12M | 28M | 38M | 48M | 96M |
| <i>Albizia.caribaea</i> | 0,7 | 1,5 | 2,3 | 2,7 | - | 2,6 | 2,7 | 2,7 | - | 64 | 62 | 58 | 50 | - |
| <i>Albizia.guachepele</i> | 2,0 | 3,1 | 3,9 | 4,1 | - | 4,1 | 5,5 | 5,5 | - | 100 | 100 | 100 | 96 | - |
| <i>Ateleia herbert-smith</i> | 1,6 | 2,7 | 3,6 | 3,9 | 4,4ab | 2,9 | 3,6 | 3,9 | 4,5 | 100 | 100 | 100 | 98 | 77ab |
| <i>Caesalpinia coriaria</i> | 0,9 | 1,7 | 2,6 | 2,7 | 3,0abc | 2,5 | 2,5 | 2,6 | 3,3ab | 100 | 100 | 100 | 100 | 100a |
| <i>Caesalpinia velutina</i> | 1,9 | 3,4 | 4,0 | 4,5 | 5,8a | 3,2 | 4,4 | 4,8 | 5,6a | 100 | 100 | 100 | 100 | 100a |
| <i>Enterolobium.cyclocarpum</i> | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,3 | - | 2,6 | 3,2 | 3,8 | - | 92 | 90 | 85 | 73 | - |
| <i>Gliricidia sepium</i> | 1,7 | 2,5 | 4,0 | 4,2 | - | 2,5 | 2,7 | 4,1 | - | 100 | 100 | 100 | 100 | - |
| <i>Leucaena diversifolia</i> | 2,5 | 3,3 | 4,4 | 4,9 | 5,9a | 2,8 | 3,6 | 3,8 | 4,5ab | 100 | 100 | 100 | 100 | 78ab |
| <i>Leucaena leucocephala</i> | 3,3 | 4,3 | 5,1 | 5,7 | 2,2bc | 3,9 | 5,1 | 5,4 | 2,0bc | 98 | 98 | 98 | 98 | 31bc |
| <i>Leucaena shannonii</i> | 2,6 | 3,2 | 4,1 | 4,3 | - | 2,8 | 3,5 | 3,8 | - | 100 | 94 | 91 | 89 | - |
| <i>Mimosa tenuiflora</i> | 1,1 | 1,7 | 2,3 | 2,6 | 3,7ab | - | 2,2 | 2,3 | 3,4ab | 98 | 98 | 98 | 90 | 81ab |
| <i>Parkinsonia aculeata</i> | 2,6 | 2,6 | 3,5 | 3,6 | 3,7ab | 2,5 | 3,1 | 3,1 | 3,5ab | 94 | 88 | 88 | 87 | 72ab |
| <i>Pithecelobium dulce</i> | 1,6 | 2,6 | 3,7 | 3,9 | - | 2,5 | 3,6 | 3,9 | - | 100 | 98 | 96 | 94 | - |
| <i>Prosopis juliflora</i> | 0,6 | 1,4 | 2,1 | 2,2 | - | 2,8 | 2,9 | 3,0 | - | 65 | 64 | 64 | 64 | - |

Medias seguidas de la misma letra no difieren entre si por el teste de Tukey a nivel de 5% probabilidad
M= meses

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, S.G.de As pastagens do semi-árido do Nordeste. **Informe Agropecuário** Belo Horizonte, v.13, n.153/154, p.40-48, 1988.
- ANDRADE, G. de C.; CRISTO, R.C. de; HENRIQUES, O.N.; LIMA, P.C.F. de. Introdução de espécies de Prosopis na região semi-árida do Rio grande do Norte. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1.; CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. **Anais...** curitiba:SBS/SBEF, 1993. V.1 p.134-136.
- AZEVEDO, G. **Algaroba**. Rio de Janeiro: SIA, 1961. 31p. (SIA , 843).
- CARVALHO, G. H. de. Contribuição para a determinação da reserva madeireira do Sertão Central do Estado do Pernambuco. **Boletim de Recursos Naturais**, Recife, v.9, p.289-312, jan./fev. 1971.
- DRUMOND, M.A.; CARVALHO, O.M ; OLIVEIRA, V.R. de. Introdução e seleção de espécies arbóreas na região Semi-árida do Estado de Sergipe. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos...** Salvador:UFBA/Instituto de Biologia, 1998. p.278.
- EMBRAPA Centro de Pesquisa Agropecuária do trópico Semi-Árido (Petroлина,PE). Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido, 1977-1978. Brasília-DID, 1979.
- GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES, J. G. G. Goat reproductive performance as affected by stocking rate on caatinga vegetation in the semiarid Northeast Brasil. In: INTERNATIONAL RESEARCH AND DEVELOPMENT CONFERENCE, 1985, Tucson, USA. **Proceeding...** Bolder: Westview Press, 1988, p.351-357.
- LIMA, P. C. F., DRUMOND, M. A., SOUZA, S. M. de., LIMA, J. L. S. Inventário florestal da fazenda Canaã. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 3., 1978, Manaus-AM, **Silvicultura**, São Paulo, v.2, n.14, p.398-399, 1978.
- LIMA, P.C.F. **Comportamento silvicultural de espécies de Prosopis, em Petroлина-PE, região semi-árida brasileira**. Curitiba: UFPR, 1994. 110p il. Tese Doutorado.
- LIMA, P.C.F. Tree productivity in the Semiarid zone of Brazil. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v.16, p.5-13, 1986.
- SALVIANO, L.M.C., OLIVEIRA, M.C.de., SOARES, J.G.G., ALBUQUERQUE, S.G.DE., GUIMARÃES, C. Diferentes taxas de lotação com bovinos, em áreas de caatinga: I - Desempenho animal. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 19., 1982, Piracicaba-SP. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 1982. P.365-366.
- TAVARES, S.; PAIVA, F.A.F.; TAVARES, E.J.de; CARVALHO, G.H.de; LIMA, J.L. S.de. Inventário florestal de Pernambuco - estado preliminar das matas remanescentes dos municípios de Ouricuri, Bodocó, Santa Maria da Boa Vista e Petroлина. **Boletim de Recursos Naturais**, Recife, v.8, p.149-193, 1970.
- TAVARES, S.; PAIVA, F.A.F.; TAVARES, E.J.; LIMA, J.L.S.de Inventário florestal do Ceará - estudo preliminar das matas remanescentes do município de Quixadá. **Boletim de Recursos Naturais**, Recife, v.7, p.93-113, 1969.