



## AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE LEUCENA NA REGIÃO SEMI-ÁRIDA DO CEARÁ

FRANCISCO BENI DE SOUSA<sup>1</sup>, MARCELO RENATO A. DE ARAÚJO<sup>1</sup>

**RESUMO** - Este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento de 71 genótipos de leucena, identificar e selecionar os genótipos com elevada produtividade e com estabilidade de produção de forragem. A produtividade de matéria seca comestível (MSC) dos genótipos de leucena foi obtida por meio de cinco cortes efetuados na estação chuvosa e três na estação seca, durante 24 meses. A análise de variância conjunta para produção de MSC foi efetuada, e os parâmetros de estabilidade foram determinados. A análise de variância

conjunta da produção de MSC dos 71 genótipos de leucena mostrou que houve diferença significativa para genótipos, ambientes e interação genótipo x ambiente. Seis genótipos de leucena foram selecionados com base na produção de MSC, nos parâmetros de estabilidade e no coeficiente de determinação.

**Palavras-chave:** Avaliação de germoplasma, Estabilidade de produção, leucena e produção de matéria seca comestível.

---

<sup>1</sup>Pesquisadores da EMBRAPA-CNPC, Sobral, Ce.

## EVALUATION OF GENOTYPES OF LEUCENA IN THE SEMI-ARID REGION OF CEARA.

**ABSTRACT** - The objective of this work was to evaluate the performance of 71 genotypes of leucaena and to select the best genotypes based on edible dry matter yield (EDMY) and on stability parameters. EDMY of the leucaena genotypes was obtained by five cuts in the raining season and three cuts in the dry season, on a 24 months basis. A combined analyses of variance for EDMY yield was performed and stability parameters were determined (using the methodology proposed by Eberhart and Russel). The combined ANOVA for the EDMY revealed a significant difference for genotypes, for environments, and for genotypes x environment. Six genotypes of leucaena were selected on the basis of the EDMY, stability parameters and coefficient of determination.

**Keywords:** Edible dry matter yield, germplasm evaluation, stability.

### INTRODUÇÃO

A escassez de forragem, em quantidade e qualidade durante o longo período da seca e as doenças e deficiências minerais são os principais fatores limitantes da produtividade dos rebanhos do Nordeste, especialmente na região semi-árida.

Existem diversas formas de redu-

zir ou eliminar essa escassez de forragem no período seco, dentre as quais destaca-se a utilização de leguminosas arbustivas ou arbóreas em cultivo isolado, que é comumente denominado de bancos de proteínas, legumineiras ou bosquetes. ZOBY et al. (1985) destacam as seguintes vantagens do banco de proteína: ocupa áreas pequenas e de manejo simples e adequado para fazendas com sistema de produção dos mais simples aos mais sofisticados.

Dentre as leguminosas forrageiras avaliadas para utilização em bancos de proteína, destaca-se a leucena (ZOBY et al., 1985; SALVIANO, 1983; SEIFFERT, 1983). Informações generalizadas sobre a leucena, seu cultivo e sua utilização na alimentação animal e seus usos alternativos estão disponíveis em várias publicações no exterior (NITROGEN FIXING TREE ASSOCIATION, 1985; JONES, 1979; JONES et al., 1979; NAS, 1979; COOKSLEY, 1974; MACLAURIN, 1981; PARTRIDGE, 1973; PARTRIDGE, 1974; JAMES, 1978; WILDIN, 1980) e no Brasil (SEIFFERT, 1983; KLUTCOUSKI, 1982; SALVIANO, 1983; ZOBY, 1985; CARVALHO FILHO, 1983; VILELA, 1976). Entretanto, são escassas ou praticamente inexistentes pesquisas com relação à caracterização, avaliação, adaptação e seleção de variedades de leucena para os solos ácidos que cobrem 820 milhões de hectares nos trópicos americanos (HUTTON, 1985) e para região semi-árida, que representa 70% da área total (1.640.879 km<sup>2</sup>) do Nor-



deste. Os cultivares de leucena *Leucaena leucocephala* mais cultivados no Brasil (cv. Cunningham e cv Peru) não são adaptados aos solos ácidos do Brasil e tem crescimento limitado no período seco (HUTTON e SOUSA, 1985). Resultados de pesquisas indicaram que híbridos de *L. leucocephala* x *L. diversifolia* possuem características desejáveis, tais como: tolerância à acidez, bom desenvolvimento radicular e crescimento na época seca (HUTTON, 1985). MALUF et al. (1984a) avaliando 29 populações de *L. leucocephala* para tolerância ao alumínio identificaram quatro populações como tolerantes, quatro intolerantes e o restante (21 populações) com resultados variáveis. MALUF et al. (1984b) conseguiram discriminar as populações de *L. leucocephala* em tolerantes/intolerantes ao alumínio, utilizando a análise de conglomeração. O cultivar Peru foi classificado no grupo dos tolerantes, enquanto o cv. Cunningham ficou no grupo dos intolerantes ao alumínio. MALUF et al. (1984c) identificaram que a característica persistência dos cotilédones levou a resultados mais consistentes na discriminação da tolerância ao alumínio. MALUF et al. (1984d) detectaram variabilidade genética para tolerância ao alumínio entre e dentro de algumas progênies de leucena, mostrando a possibilidade do melhoramento genético para tolerância ao alumínio por meio de seleção intrapopulacional. Resultados de pesquisas no semi-árido do Nordeste com seleção à caracterização, avaliação, adaptação e seleção da

leucena são escassos, e limitadas as observações a nível de campo de introdução e de bancos ativos de germoplasma de forrageiras com um pequeno número de acessos avaliados.

Essa escassez de pesquisas com relação à seleção e adaptação de leucena para o semi-árido do Nordeste e a baixa variabilidade genética disponível têm limitado a obtenção de cultivares de leucena para o semi-árido do Nordeste brasileiro. Tais cultivares poderiam melhorar a produtividade dos rebanhos caprinos, ovinos e bovinos nessa região.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento de 71 genótipos de leucena, identificar e selecionar aqueles com elevada produtividade e estabilidade de produção de forragem.

## MATERIAL E MÉTODOS

Setenta e um genótipos de leucena foram avaliados no Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos, localizado na zona fisiográfica do sertão cearense, no município de Sobral, Ceará.

As plantas foram estabelecidas via sementes em março de 1988, em parcelas de duas linhas com 10 plantas/linha. O espaçamento utilizado foi de 1,50 x 0,5 m, com área útil de 7,5 m<sup>2</sup>/parcela. Cada bloco era formado por 72 parcelas, sendo 71 genótipos de leucaena e a *Leucaena leucocephala* em CNPC-137 como controle. O experimento teve três repetições com um delineamento de blocos ao acaso.

O solo da área experimental foi classificado como Bruno não-cálcico, textura argilosa, moderamento drenado, com uma vegetação do tipo catinga hiperxerófila e relevo plano. A análise do solo apresentou os resultados:

pH em água (1:2,5)	- 5,40
Cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ )	- 12,20 meq/100 ml de solo;
Magnésio ( $\text{Mg}^{2+}$ )	- 8,30 meq/100 ml de solo;
Potássio ( $\text{K}^+$ )	- 0,14 meq/100 ml de solo;
Alumínio ( $\text{Al}^{3+}$ )	- 0,05 meq/100ml de solo; e
Fósforo (P)	- 14,76 ppm; e
Matéria Orgânica (MO)	- 0,66%.

O clima da região é do tipo Aw de Savana, segundo a classificação climática de Köppen. Essa região é caracterizada por uma estação chuvosa (janeiro a junho) com uma precipitação pluvial média de 722 mm, que corresponde a 95,15% do total médio anual, havendo maior ocorrência de chuvas nos meses de março a abril. A estação seca (julho a dezembro) apresenta precipitação pluvial média de apenas 36,80 mm, concentrada nos meses de julho e/ou, dezembro. As precipitações pluviais para os três anos de execução do experimento foram 1.193, 1113 e 620 mm, respectivamente. A temperatura média anual é de 28°C, estando as máximas e mínimas em torno de 35°C e 22°C, respectivamente. A umidade relativa do ar é de 69%, em média.

Em dezembro de 1988, nove meses após o plantio foi efetuado o corte de

uniformização a uma altura de 40 cm do solo. Para avaliar a produtividade da matéria seca comestível (forragem representada pelas folhas e caules finos com até 5 mm de diâmetro) foram efetuados oito cortes, durante 24 meses. No primeiro ano de avaliação foram efetuados três cortes na estação chuvosa, com intervalos de 42 dias, e dois cortes na estação seca, com intervalo de 84 dias, enquanto no segundo ano foram realizadas apenas dois cortes na estação chuvosa e um na estação seca. Para efetuar o cálculo dos parâmetros de estabilidade considerou-se que a combinação corte e ano representava uma unidade ambiental. Assim sendo, a análise de variância conjunta para produção de matéria seca comestível e parâmetros de estabilidade foi determinada por meio da metodologia proposta por EBERHART e RUSSEL (1966), conforme modelo abaixo definido:

$$Y_{ij} = u_i + b_i I_j + S_{ij} + E_{ij}, \text{ em que:}$$

$Y_{ij}$  = média do cultivar i no corte j;

$u_i$  = média do cultivar i em todos os cortes;

$b_i$  = coeficiente de regressão que mede a resposta do cultivar i quando variam os ambientes;

$I_j$  = índice ambiental;

$S_{ij}$  = desvio da regressão do cultivar i no corte j; e

$E_{ij}$  = erro residual associado à média.

Foram calculados também os coeficientes de determinação  $r^2$ , segundo STEEL E TORRIE (1960).



QUADRO 1 - Produção média de matéria seca comestível<sup>1</sup> de 23 híbridos de leucena no ano de 1989.

Identificação	Estação chuvosa		Estação seca		Total	
		MS (kg/ha)		MS (kg/ha)		MS (kg/ha)
CNPC 817		1897		688		2675
CNPC 823		1620		673		2293
CNPC 831		1777		383		2160
CNPC 838		1150		545		1696
CNPC 841		1453		381		1834
CNPC 845		1302		687		1990
CNPC 846		2231		1342		3573
CNPC 852		2675		723		3398
CNPC 877		1816		573		2339
CNPC 879		2333		378		2711
CNPC 880		2001		746		2747
CNPC 883		1423		569		1992
CNPC 889		1792		482		2274
CNPC 890		1841		630		2471
CNPC 893		2454		497		2951
CNPC 894		1542		472		2011
CNPC 896		1484		683		2168
CNPC 900		2183		497		2670
CNPC 901		2070		353		2423
CNPC 902		1647		427		2074
CNPC 909		2115		480		2595
CNPC 910		1828		436		2665
CNPC 914		1823		868		2691
CNPC 137		1324		329		1656

<sup>1</sup>MSC - folhas e caules; caules com diâmetro < 0,5cm.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro ano, a produção de matéria seca comestível (MSC) dos 71 genótipos de leucena variou de 149 a 2.675 kg/ha, com média de 2.052 kg/ha, enquanto o CNPC-137 (controle) produziu 1.656 kg/ha. No Quadro I estão apresentados os resultados de produção de MSC dos 23 genótipos que foram superiores ao

controle. A análise de variância mostrou que houve diferença estatística para genótipos ( $P < 0,05$ ) e estações do ano ( $P < 0,05$ ). O genótipo CNPC-846, com produção de MSC de 3.573 kg/ha, foi 1,7; 4,1; e 2,2 vezes mais produtivo do que o controle em termos de MSC na estação chuvosa, na estação seca e na produção total, respectivamente.

No segundo ano de avaliação, a

QUADRO 2 - Produção média de matéria seca comestível<sup>1</sup> de 27 híbridos de leucena no ano de 1990.

Identificação	Estação chuvosa		Estação seca		Total	
		MS (kg/ha)		MS (kg/ha)		MS (kg/ha)
CNPC 817		2961		1042		4003
CNPC 823		1904		564		2468
CNPC 827		1440		748		2188
CNPC 830		1457		677		2134
CNPC 831		1483		655		2138
CNPC 838		1530		650		2180
CNPC 841		1590		644		2234
CNPC 843		2025		924		2949
CNPC 846		3590		1797		5387
CNPC 847		2117		1627		3744
CNPC 849		1274		837		2111
CNPC 855		2371		1138		3509
CNPC 857		2511		1281		3792
CNPC 863		1727		1151		2878
CNPC 866		1421		704		2125
CNPC 871		1410		741		2151
CNPC 872		1466		1065		2531
CNPC 876		1616		619		2235
CNPC 883		2441		924		3365
CNPC 884		1660		780		2440
CNPC 891		1789		668		2457
CNPC 892		1419		560		1979
CNPC 893		2271		1001		3272
CNPC 900		1628		888		2516
CNPC 912		2245		1976		4221
CNPC 914		2124		933		3057
CNPC 915		2183		834		3017
CNPC 137		1166		561		1727

<sup>1</sup>MSC - folhas e caules; caules com diâmetro < 0,5cm.

produção de MSC dos 71 genótipos variou de 258 a 3.590 kg/ha, com média de 2.054 kg/ha, enquanto o CNPC-137 produziu 1.727 kg/ha. No Quadro 2 estão apresentados os resultados da produção de 27 genótipos que foram superiores ao CNPC-137.

A análise de variância mostrou que houve diferença estatística para genótipos e para estação do ano ( $P < 0,05$ ). Também no segundo ano o genótipo CNPC-846 foi o mais produtivo, com rendimento de MSC de 5.387 kg/ha foi 3,1; 3,2; e 3,1 mais



produtivo que o CNPC-137 na estação chuvosa, estação seca e na produção total, respectivamente.

As produções de MSC do genótipos de leucena obtidas neste trabalho são semelhantes às encontradas por HUTTON e BEATTIE (1976) na Austrália e por SOUSA e ARAÚJO (1989 e 1990) no Brasil, porém inferiores às obtidas por SILVA et al. (1984) e SILVA (1992), também em região semi-árida do Nordeste brasileiro, exceto pelo manejo com relação aos cortes, que neste trabalho foram fixados em termos de frequência, 42 dias para a estação chuvosa e 84 dias para a estação seca, enquanto nos trabalhos de SILVA et al. (1984) e SILVA (1992) foi utilizada a altura da leucena, em média de 1,5 m, como critério para os cortes.

A produção de MSC e os parâmetros de estabilidade de 25 genótipos que apresentaram produção relativa superior ao genótipo CNPC-137 em pelo menos 20% estão apresentados no Quadro 3. Nos dois anos o genótipo CNPC-846 foi o que mais produziu, tendo apresentado uma produção relativa de 165% superior à testemunha. O segundo mais produtivo foi o cultivar CNPC-817, com produção média de 3.339 kg/ha de matéria seca e produção relativa 97% acima da testemunha.

A seleção de genótipos por meio do exame apenas das médias individuais e gerais tem levado muitos melhoristas a cometer erros de avaliação no material genético à sua disposição. De maneira geral, não se pode ignorar a presença da interação genótipo x ambiente quando da seleção de germoplasma que será reco-

mendado para os diferentes sistemas de produção. Deve-se levar em conta que o produtor (agricultor) deseja, além de outras características agrônômicas, uma variedade com capacidade produtiva acima do material que ele já tem em uso na sua propriedade e que possua estabilidade de produção. Para o produtor, uma variedade estável é aquela que mesmo em um ano "ruim de chuva" consiga produzir acima da sua variedade tradicional. O conceito da variedade estável adotado neste trabalho é o coeficiente de regressão linear (b) do Modelo de EBERHART e RUSSEL (1966).

A análise conjunta da variância para produção de forragem revelou que houve diferença significativa para todas as fontes de variação: genótipos, ambiente e sua interação ( $P < 0,05$ ), indicando com isso que ocorreram diferenças significativas entre os diversos coeficientes de regressão, conforme pode ser visto no Quadro 3. O exame dos coeficientes de regressão indica que para a maioria dos genótipos estudados o modelo proposto explica grande parte da variação observada. Assim os genótipos CNPC-847, CNPC-857, CNPC-863, CNPC-912 e CNPC-915 são classificados como adaptados a ambiente favoráveis, devido ao fato de apresentarem coeficientes de regressão estatisticamente superior a 1,0. Os outros são classificados como estáveis, pois seus coeficientes de regressão não diferem de 1,0. Merece destaque o cultivar CNPC-846, com produção média de 4.480 kg/ha, coeficiente de regressão de 0,88 e  $r^2 = 0,88$ . Este coeficiente de determinação significa que apenas 12% da sua varia-

QUADRO 3 - Produção de matéria seca comestível (MSC), coeficiente de regressão linear e de determinação de 25 genótipos de leucena.

Identificação	Produção total de MSC 1989	Produção total de MSC 1990	Média	Produção relativa (%)	Coeficiente de regressão	Coeficiente de determinação
CNPC 817	2675	4003	3339	197,34	1,32	0,69
CNPC 823	2293	2468	2381	140,72	0,96	0,76
CNPC 827	2089	2188	2139	126,42	1,05	0,93
CNPC 831	2160	2138	2149	127,09	1,02	0,89
CNPC 841	1834	2234	2034	120,21	1,11	0,88
CNPC 843	1741	2949	2345	138,59	0,95	0,59
CNPC 846	3573	5387	4480	265,07	0,88	0,88
CNPC 847	1899	3744	2822	166,78	1,59*	0,78
CNPC 849	2583	2111	2347	138,71	1,12	0,93
CNPC 852	3398	1676	2537	149,94	0,66	0,46
CNPC 855	2380	3509	2945	174,05	1,29	0,85
CNPC 857	2216	3792	3004	177,54	1,70**	0,91
CNPC 863	1539	2878	2209	130,55	1,56*	0,85
CNPC 879	2711	1626	2169	128,19	0,89	0,57
CNPC 880	2747	1610	2179	128,78	0,61	0,66
CNPC 883	1992	3365	2679	158,33	1,08	0,64
CNPC 884	3014	2440	2727	161,70	1,01	0,93
CNPC 887	2932	1703	2318	136,99	0,96	0,76
CNPC 890	2471	1953	2212	130,73	0,73	0,75
CNPC 891	2529	2457	2493	147,34	1,01	0,83
CNPC 893	2951	3272	3112	183,92	1,37	0,89
CNPC 900	2670	2516	2593	153,25	1,09	0,98
CNPC 912	2177	4221	3199	189,07	1,84**	0,83
CNPC 914	2691	3057	2874	169,86	0,77	0,52
CNPC 915	1792	3017	2405	142,14	1,44*	0,83
CNPC 137	1656	1727	1692	100,00	0,87	0,91
Média	2412	2771	2592	-	-	-

\*, \*\* - Coeficiente de regressão estatisticamente diferente de 1,00 a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

ção não é explicada pelo modelo proposto. Os genótipos CNPC-817 e CNPC-893 também podem ser destacados, pelo fato de que, além de serem estáveis, apresentaram produções em 97,34 e 83,92%, respectivamente, superiores ao controle CNPC-137; entretanto, para o cultivar CNPC-817 considera-se o fato de que existe 31%

de variação que não pode ser explicada pelo modelo proposto, por ter apresentado um coeficiente de determinação de 0,69.

Na Figura 1, encontra-se a representação gráfica dos genótipos CNPC-846, CNPC-817, CNPC-912, CNPC-893 e da testemunha CNPC-137. Essa figura demonstra a homeostase e ex-



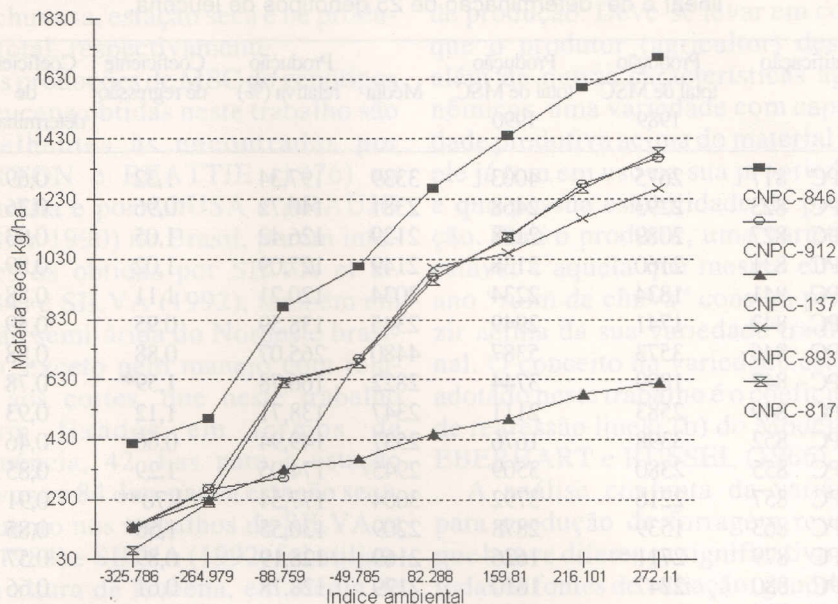


FIGURA 1 - Comportamento de cinco genótipos de leucena testados em Sobral, CE, em 1988/89.

celente produtividade do genótipo CNPC-846 em relação aos outros estudados. As linhas de regressão dos genótipos CNPC-817 e CNPC-893 indicam que eles respondem a uma melhora do ambiente, além de serem estáveis ( $b=1,32$  e  $b=1,37$ , respectivamente); entretanto, suas produções médias anuais de matéria seca comestível são inferiores às do genótipo CNPC-846 em 25,77 e 30,53%, respectivamente. Já na linha referente ao genótipo CNPC-912, verifica-se que o mesmo responde com habilidade à melhoria ambiental, entretanto é o genótipo que apresenta o maior decréscimo de produtividade quando

submetido a ambiente desfavoráveis, sem, contudo, tornar sua produção inferior à do CNPC-137.

## CONCLUSÕES

1. Existe grande variabilidade para a produção de matéria seca comestível entre os genótipos de leucena testados.
2. O genótipo CNPC-846 poderá ser usado para cultivo na região semi-árida do Estado do Ceará.
3. Os genótipos CNPC-847, CNPC-857, CNPC-863, CNPC-912 e CNPC-915 poderão ser usados para ambientes favoráveis.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. CARVALHO FILHO, O.M. de; LANGUIDEY, P.H. Engorda de borregos Santa Inês em pastagem de green panic suplementados com leucena. Aracajú: EMBRAPA-UEPAE de Aracajú, 1984. 5p. (EMBRAPA-UEPAE/Aracajú Comunicado técnico, 14).
02. COOKSLEY, D.G. A study of preplanting herbicides, nitrogen, burning and post-emergence cultivation on the establishment of *Leucaena leucocephala* cv. Peru. Queensl. J. Agric. Anim. Sci., Brisbane, v.3, n.2, Dec, p.271-278, 1974.
03. EBERHART, S.A.; RUSSEL, W.A. Stability parameters for comparing varieties. Crop Sci., Madison, v.6, n.1, Jan. Fev., p.36-40, 1966.
04. HUTTON, E.M.; BEATTLE, W.M. Yield characteristics in three bred lines of the legume *Leucaena leucocephala*. Trop. Grassl., Brisbane, v.10, n.3, Sept., p.187-194, 1976.
05. HUTTON, E.M. Acid soil tolerant hybrids in the tree legume, *Leucaena*. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 15, 1985. Kyoto Proceedings... Kyoto: [s.n.] 1985. p.199-201.
06. HUTTON, E.M.; SOUSA, F.B. de. Collecting and breeding legumes for Brazilian tropical pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 15, 1985, Kyoto Proceedings... Kyoto: [s.n.] 1985. p.217-219.
07. JAMES, C.S. Studies on goat nutrition. 1. Suitability of *Leucaena leucocephala* as a fodder for stall fed goats. Ker. J. Vet. Sci., Kerala, v.9, n.2, p.192-198, 1978.
08. JONES, R.J. The value of *Leucaena leucocephala* as a feed for ruminants in the tropics. World Anim. Rev., Rome, n.31, set., p.13-23, 1979.
09. JONES, R.J.; JONES, R.M.; COOKSLEY, D.G. Agronomy of *Leucaena leucocephala*. Melbourne: CSIRO, Division of Tropical Crops and Pastures, 1982. 4p. (Information Service Sheet 41-4).
10. KLUTCOSKI, J. *Leucaena leucocephala*: alternativa para a pequena e média agricultura. 2.ed. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1982. 12p. (EMBRAPA-CNPAP Circular Técnica, 6).
11. MACLAURIN, A.R.; TANTON, N.M.; BRANSBY, D.I. *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit) as a forage plant-A review. Proc. Grassl. Soc. S. Afr. Pretoria, v.16, p.63-69, 1981.
12. MALUF, A.M.; MARTINS, P.S.; MALUF, W.R. Avaliação de população de leucena para tolerância ao alumínio. Pesq. Agropec. Bras., Brasília, v.19, n.7, jul., p.859-866, 1984a.
13. MALUF, A.M.; MARTINS, P.S.; FERREIRA-ROSSI, P.E., et al. Avaliação de população de *Leucaena leucocephala* para tolerância ao alumínio. II - Análise de Conglomeração. Pesq. Agropec. Bras., Brasília, v.19, n.8, ago., p.999-1002, 1984b.
14. MALUF, A.M.; MARTINS, P.S.; MALUF, W.R. Avaliação de população de *Leucaena leucocephala* para tolerância ao alumínio. III - Critério para avaliação de tolerância. Pesq. Agropec. Bras., Brasília, v.19, n.9, set., p.1131-1134, 1984c.
15. MALUF, A.M.; MARTINS, P.S.; MALUF, W.R. Variabilidade Genética para tolerância ao alumínio entre e dentro de progênies de leucena. Pesq. Agropec. Bras., Brasília, v.19, n.11, nov., p.1373-1383, 1984d.
16. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE. *Leucaena*: promising forage and tree crop for the tropics. Washington, D.C.: N.A.S., 1979. 115p.
17. NITROGEN FIXING TREE ASSOCIATION. *Leucaena*: forage production and use. Waimanalo: 1985. 39p.
18. PARTRIDGE, I.J.; RANACOU, E. The effects of supplemental *Leucaena leucocephala* on steers grazing *Dichanthium caricosum* in Fiji. Trop. Grassl., Brisbane, v.8, n.2, june, p.107-112, 1974.
19. PARTRIDGE, I.J.; RANACOU, E. Yields of *Leucaena leucocephala* in Fiji. Trop. Grassl., Brisbane, v.7, n.3, p.327-329, 1973.
20. SALVIANO, L.M.C. *Leucaena*: fonte de proteínas para os rebanhos. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1983. 16p. (EMBRAPA-CPATSA Circular Técnica, 11).
21. SEIFERT, N.F.; THIAGO, L.R.L. de. Legumineira: cultura forrageira para produção de proteína. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1983. 52p. (EMBRAPA-CNPGC Circular Técnica, 13).
22. SILVA, C.M.M. de S. Avaliação do gênero *Leucaena* na região semi-árida de Pernambuco. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1992. 21p. (EMBRAPA-CPATSA Boletim de Pesquisa, 44).



23. SILVA, C.M.M. de S.; OLIVEIRA, M.C. de; SOARES, J.G.G. Avaliação de forrageiras nativas e exóticas para a região semi-árida do Nordeste. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1984. 38p. (EMBRAPA-CPATSA, Documento, 27).
24. SOUSA, F.B. de; ARAÚJO, M.R.A. de. Avaliação de cultivares de leucena para o semi-árido do Nordeste. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27, 1990, Campinas. Anais... Campinas: SBZ, 1990. p.272.
25. SOUSA, F.B. de; ARAÚJO, M.R.A. de. Seleção de variedades de leucena para o semi-árido do Nordeste. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28, 1991, João Pessoa. Anais... João Pessoa: SBZ, 1991. p.75.
26. STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. Principles and procedures of statistics. New York: McGraw Hill, 1960. 481p.
27. VILELA, E.; PEDREIRA, J.V.S. Efeito de densidades de semeadura e níveis de adubação nitrogenada no estabelecimento de *Leucaena leucocephala* (Lam) de wit). Bol. Industr. Anim, Nova Odessa, v.33, n.2, dez., p.251-280, 1976.
28. WILDIN, J.H. A management system for *Leucaena*. Queensl. Agric. J., Brisbane, v.106, n.3, p.1194-1195, 1980.
29. ZOBY, J.L.F.; KORNELIUS, E.; SAUER-RESSIG, M.G. Banco de proteína como suplemento de pastagem nativa de cerrado na recria de fêmeas. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1985. 4p. (EMBRAPA-CPAC Comunicado Técnico, 46).
04. HUTTON E.M.; SEATTLE, W.K. Yield characteristics in three leucaena leucaena leucaena trop. Grassland Science, 10, n.5, Sept. p.187-184 1978.
05. HUTTON E.M. Acid soil tolerant hybrids in the free leucaena. Leucaena in INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS (1985 Kyoto Proceedings - Kyoto, Japan) 1985 p.199-201.
08. HUTTON E.M.; SOUSA, F.B. de. Cofeeding and breeding leucaena for Brazilian tropical pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 15, 1985, Kyoto Proceedings, Kyoto, Japan, 1985, p.217-219.
09. JAMES, D.S. Studies on soil nutrient availability of leucaena leucaena leucaena leucaena for soil test. Ker J. Vet. Sci., Kuala Lumpur, p.167-168, 1978.
09. JONES, R.L. The value of leucaena leucaena leucaena leucaena as a feed for ruminants in the tropics. World Anim. Rev. Kuala Lumpur, p.12-13, 1978.
09. JONES, R.L.; JONES, R.M.; GONGER, E.D. D. Agonomy of Leucaena leucaena leucaena leucaena. CSIRO Division of Tropical Crops and Pastures, 1982. p.1-10.
10. KLUCOSKI, J. Avaliação de cultivares alternativas para a produção de matéria seca e proteína. EMBRAPA-CNPQ, Brasília, 1982. 19p.
22. SILVA, C.M.M. de S. Avaliação do sistema leucena na região semi-árida do Nordeste. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1984. 38p. (EMBRAPA-CPATSA, Documento, 27).