

## VARIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit SUJEITA A DIFERENTES INTENSIDADES DE DESFOLHA<sup>(1)</sup>

ALFREDO FRANCO PEREIRA<sup>(2)</sup>, PAULO BARDAUIL ALCÂNTARA<sup>(3)</sup>, GILBERTO BRAUN<sup>(4)</sup> e BENEDICTO DO ESPÍRITO SANTO DE CAMPOS<sup>(5)</sup>

**RESUMO:** Este trabalho foi realizado com o objetivo de evidenciar eventuais diferenças na composição química da leucena, perante duas intensidades de desfolha. O tratamento 1, sujeitando as plantas a desfolhas periódicas originou uma maior preponderância de material vegetal jovem, originando diferenças significativas nas análises bromatológicas relativamente ao tratamento 2 sem desfolha. No tratamento com desfolha (T1) foram observados valores significativamente superiores ( $P < 0,05$ ) de PB, da digestibilidade da MO e da fermentescibilidade, enquanto foram registrados valores significativamente inferiores ( $P < 0,05$ ) de FB, FDN e FDA relativamente ao tratamento sem desfolha (T2). A utilização de diferentes intensidades de desfolha é susceptível de propiciar a manutenção de um melhor valor nutritivo ao longo do ciclo produtivo da leucena.

**Termos para indexação:** períodos de desfolha, composição bromatológica, FDA, FDN, DIVMO, fermentescibilidade.

*Changes in chemical composition of *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. under different levels of defoliation*

**SUMMARY:** The present work was done with the aim of evaluating differences in the chemical composition of leucaena under two levels of defoliation (with and without). Defoliation treatment resulted in higher amount of young vegetative material, carrying differences ( $P < 0.05$ ) on chemical composition. CP, IVOMD and fermentation were higher ( $P < 0.05$ ) in the defoliation treatment plants than in the plants without defoliation. Meanwhile CF, NDF and ADF were lower ( $P < 0.05$ ).

**Index terms:** defoliation times, proximal analysis, ADF, NDF, IVOMD, fermentation.

- (1) Trabalho patrocinado pela Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica. Recebido para publicação em fevereiro de 1995.
- (2) Departamento de Zootecnia, Universidade de Évora, Portugal.
- (3) Divisão de Nutrição Animal e Pastagens, Instituto de Zootecnia. Bolsista do CNPq.
- (4) Divisão de Nutrição Animal e Pastagens, Instituto de Zootecnia.
- (5) Divisão de Técnica Básica e Auxiliar, Instituto de Zootecnia.

## INTRODUÇÃO

As leguminosas arbóreas/arbustivas são uma alternativa à utilização das leguminosas herbáceas, pois aquelas tendem a conciliar uma elevada produção de biomassa, uma maior persistência e competitividade nas pastagens e ainda possibilitar um manejo mais flexível e menos complexo (SHELTON et al., 1991). São plantas que se mantêm verdes todo o ano, mesmo com escassa umidade no solo, permitindo assim uma utilização mais continuada (NAS, 1984). Por outro lado, o seu valor nutritivo apresenta uma menor variação ao longo do ciclo produtivo, mantendo elevados teores em proteína e boa aceitabilidade pelo gado (TAYLOR, 1980). Esta menor oscilação do valor nutritivo da leucena, relativamente às gramíneas e mesmo às leguminosas e, ainda, o elevado teor em  $\beta$  carotenos, predispõe a sua utilização como suplemento alimentar, principalmente na estação seca (GOMIDE e QUEIROZ, 1993). A produção de biomassa é bastante desigual ao longo do ano, sobretudo em climas de acentuada sazonalidade, podendo 65 a 80% da produção total ocorrer na estação chuvosa (COBBINA et al., 1990; WANDERA et al., 1991). Torna-se, então, importante realizar um manejo que concilie elevados índices de aproveitamento da folhagem pelos animais mas, que, simultaneamente, não interfira negativamente na produção de biomassa (MURTHY e MUNEGOWDA, 1982). A resposta à desfolha é muito variável, parecendo depender, essencialmente, das condições edafoclimáticas e do estágio de desenvolvimento da planta (JONES et al., 1982).

O valor nutritivo da leucena tende a ser influenciado pela intensidade de desfolha. A amplitude das variações nos teores em proteína e em fibra é função das condições edafoclimáticas, principalmente pela quantidade e distribuição da precipitação (FUNES e DIAZ, 1979). Em clima chuvoso, parece verificar-se a tendência para a ocorrência de menores valores de proteína, enquanto se constatam, normalmente, maiores valores de fibra (FUNES e DIAZ, 1979), podendo então encontrarem-se variações na digestibilidade das folhas de 66,8% a 60,9% e dos ramos de 43,5% a 35,6% (CORDOVI e ARIAS, 1984 e BASSALA et al., 1991). Os teores de proteína bruta variam consoante a idade do material vegetativo e o clima a que a planta está sujeita, com valores de 34% a 41% para folhas jovens e 24% a 27,8% para folhas com mais de um ano (ADENEYE, 1979), apesar de também se verificarem valores entre 17% e 24% (AUMONT et al., 1991; LOURENÇO, 1993). As variações na composição química repercutem-se também na quantidade de compostos fenólicos e no teor em mimosina (MEULEN et al., 1979). Em folhas jovens, em

crescimento acelerado, constata-se, normalmente, uma maior quantidade de mimosina (JONES e JONES, 1979). Ao longo do processo de maturação, verifica-se, paralelamente, uma diminuição dos teores de mimosina e um aumento do teor de taninos e outros compostos fenólicos (WATERMAN et al., 1983; NAS, 1984), que são susceptíveis de originarem ineficiências nos processos de fermentação ruminal (MEULEN et al., 1979; MAKKAR, 1993). Apesar das condições edafoclimáticas serem determinantes para a homogeneidade da composição química ao longo do ano, a intensidade e a frequência de desfolha adequadas poderão permitir que ocorra nas plantas, uma preponderância de folhas jovens com maior valor nutritivo.

Este trabalho tem como objetivo tentar esclarecer de que forma o valor nutritivo da *Leucaena leucocephala* cv. Cunningham pode apresentar alterações apreciáveis em função de diferentes intensidades de desfolha.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Instituto de Zootecnia em Nova Odessa, à latitude de 22° 42' S, à longitude de 47° 18' O e à altitude de 550m. O trabalho foi executado de outubro a fevereiro, coincidindo com a estação chuvosa, durante a qual se verificam as maiores taxas de crescimento da leucena.

A *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit cv. Cunningham foi recolhida no campo experimental do Instituto de Zootecnia. No início do ensaio todas as plantas encontravam-se no estado arbustivo, após terem sido podadas a uma altura de 1,40m  $\pm$  0,20m. Foram escolhidas aleatoriamente dez plantas, consideradas unidades experimentais. Dessas plantas, foram coletadas em 30 de outubro, amostras compostas para caracterização da situação inicial, correspondendo ao período zero (P0). O critério para a coleta do material, que se manteve uniforme ao longo do trabalho, teve como base o material vegetal presumivelmente consumível pelos animais, ou seja, as folhas e os ramos com diâmetro inferior a 0,6cm (TAYLOR, 1980; NAS, 1984). As dez plantas escolhidas foram divididas ao acaso em dois grupos de cinco plantas, correspondendo a dois tratamentos: com desfolha (T1) e sem desfolha (T2). A desfolha das plantas do tratamento 1 foi efetuada a 15 de dezembro (P1) e a 1 de fevereiro (P2). Estas desfolhas permitiram que todas as folhas e ramos com diâmetro inferior a 0,6cm fossem cortadas, retirando-se, desse material, 3 amostras compostas. Neste tratamento (T1) a idade do material vegetal era semelhante para os 3 períodos (P0, P1 e P2), invariavelmente composto

por folhas e ramos jovens provenientes de rebrotas com cerca de 1,5 meses. No tratamento sem desfolha (T2), nas mesmas datas, correspondentes aos períodos P1 e P2 foram recolhidas três amostras compostas de cada uma das cinco plantas do tratamento, apenas na quantidade mínima para possibilitar a realização das análises químicas. Todas as amostras coletadas nos períodos P0, P1 e P2 foram desidratadas em estufa ventilada a  $65^{\circ}\text{C} \pm 3\text{C}$  para determinação da porcentagem de matéria seca (MS) à colheita. Posteriormente foram moídas em moinho de facas com crivo de malha redondo de 1mm. A partir desse material, foi obtida a umidade residual e matéria orgânica (AOAC, 1984). O nitrogênio (N) foi determinado pelo método de Kjeldahl (AOAC, 1984), sendo a proteína bruta (PB) igual  $\text{Nx}6,25$ . O teor de fibra bruta foi obtido através do método de Wende. A fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e em detergente ácido (FDA) e a lignina no resíduo da FDA foram determinadas pelo método GOERING e VAN SOEST (1970). A digestibilidade *in vitro* da MO foi realizada pelo método de TILLEY e TERRY (1963) e a fermentescibilidade foi realizada pela produção de gás (MENKE et al., 1979). A análise estatística foi realizada através de análise de variância fatorial, comparando os valores obtidos entre os tratamentos e entre os períodos. Sempre que as diferenças se apresentaram significativas as médias foram comparadas pelo método das diferenças mínimas significativas (DMS) (HICKS, 1982).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos evidenciaram que a composição química da leucena ao longo da fase de maior crescimento evoluiu de forma diversa conforme a intensidade de desfolha (Quadro 1).

Partindo de um valor inicial de porcentagem de matéria seca, constatou-se que o material proveniente do tratamento com desfolha (T1), apresentou, invariavelmente, em qualquer dos períodos (P1 e P2) valores significativamente inferiores de MS. Esta situação poderá ser explicada através da idade do material vegetal (HULMAN et al., 1978; CHELL et al., 1981). O estado de maturação do material vegetal das plantas do tratamento sem desfolha (T2), traduziu-se num aumento percentual dos ramos em detrimento das folhas. Contrariamente, o tratamento com desfolha, proporcionou que o material vegetal fosse constituído por rebrotas com cerca de 1,5 meses de idade, com uma maior relação folhas/ramos (LEON et al., 1989).

Quadro 1. Análises bromatológicas da leucena nos períodos 0,1 e 2, sujeita aos tratamentos com desfolha (T1) e sem desfolha (T2)

Variáveis	Tratamentos	Período 0	Período 1	Período 2
MS(%)	T1	27,05a	26,11b	26,89ab
	T2	27,05a	28,12b	28,49a
	sig		**	**
PB(%)	T1	24,46a	22,41b	23,66c
	T2	24,46a	19,75b	18,78c
	sig		**	**
FB(%)	T1	17,09a	19,46b	22,29c
	T2	17,09a	25,89b	26,98c
	sig		**	**
FDN(%)	T1	43,60a	41,89b	53,39c
	T2	43,60a	54,70b	52,55c
	sig		**	ns
FDA(%)	T1	24,86a	24,35b	33,36c
	T2	24,86a	34,70b	36,62b
	sig		**	*
Lignina (%)	T1	8,01a	9,06b	13,44c
	T2	8,01a	12,38b	12,34b
	sig		**	*
DMO(%)	T1	59,75a	54,97b	49,60c
	T2	59,75a	54,10b	45,35c
	sig		ns	*
Fermentabilidade (ml)	T1	31,27a	25,32b	23,70b
	T2	31,27a	22,95b	22,73b
	sig		*	ns

Letras diferentes nas linhas indicam diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre os períodos dentro de cada tratamento.

Nas linhas "sig", dentro de cada variável, símbolos \* e \*\* indicam diferenças estatisticamente significativas ( $P < 0,05$ ) e ( $P < 0,01$ ), respectivamente, entre os tratamentos dentro de cada período.

Os teores de PB observados apresentaram diferenças significativas para os tratamentos ( $P < 0,05$ ) e para os períodos ( $P < 0,05$ ). A diminuição dos teores de PB ocorreram, principalmente, entre P0 e P1 e, particularmente, nas amostras provenientes de plantas não desfolhadas (T2). A diminuição da magnitude dos decréscimos da PB entre os P1 e P2 está de acordo com a bibliografia que refere uma reduzida oscilação dos níveis de PB ao longo do ciclo vegetativo (TAYLOR, 1980). Os valores de PB apresentaram uma estreita e inversa correspondência com o teor em FB, que aumentou ao longo dos períodos ( $P < 0,05$ ), principalmente nas plantas não desfolhadas. As plantas não desfolhadas (T2) apresentaram,

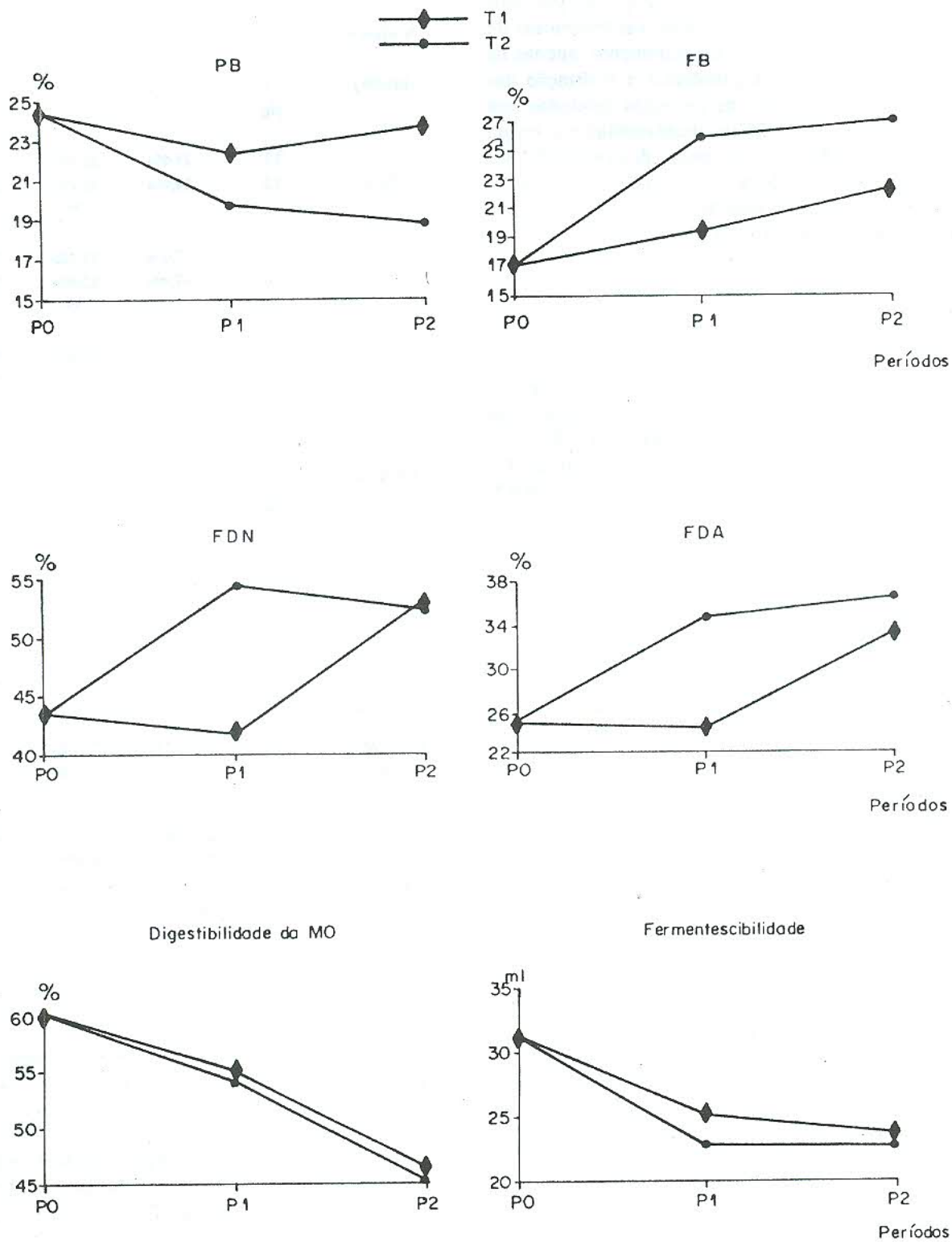


Figura 1. Teores de PB, FB, FDN e FDA, digestibilidade da MO e fermentescibilidade em folhas de leucena dos tratamentos com desfolha (T1) e sem desfolha (T2) ao longo dos três períodos experimentais (P0, P1 e P2)

invariavelmente, teores de FB significativamente superiores ( $P < 0,05$ ). Os valores observados estão de acordo com os obtidos por CORDOVI e ARIAS (1984), que verificaram que ao se aumentar a frequência de desfolha verificava-se um menor decréscimo nos níveis de PB e um menor acréscimo nos níveis de FB, devido, principalmente, à maior homogeneidade no estado de maturação das folhas e dos ramos nas plantas desfolhadas, com predominância de folhas e ramos jovens (Figura 1).

Os valores obtidos para as frações FDN e FDA revelaram diferenças significativas entre os períodos e entre as plantas com e sem desfolha ( $P < 0,05$ ). As plantas não desfolhadas apresentaram maiores valores de FDN e FDA no período 1 (P1) ( $P < 0,05$ ). As diferenças entre os valores obtidos em P1 entre plantas desfolhadas e não desfolhadas diminuíram no P2, principalmente nos teores de FDN, onde se verificou mesmo uma inversão de valores. Esta situação poderá ser explicada devido à presença de vagens verdes nas plantas não desfolhadas, as quais apresentam um elevado teor em glucídios solúveis e baixos teores em fibra (GOHL, 1982). Ainda assim, os teores de FDA foram sempre superiores ( $P < 0,05$ ) para as plantas não desfolhadas, traduzindo um estado de maturação mais avançado, que se repercute por níveis superiores de celulose e hemicelulose na matriz da parede celular (LEON et al., 1989) (Figura 1).

Os valores de lignina, embora tivessem apresentado diferenças significativas entre os períodos ( $P < 0,05$ ) e entre os tratamentos ( $P < 0,05$ ), exibiram algumas discrepâncias que não parecem de fácil explicação face aos valores disponíveis.

A digestibilidade da matéria orgânica (DMO) decresceu ao longo dos períodos ( $P < 0,05$ ) tanto nas plantas desfolhadas como em não desfolhadas. Esta situação foi confirmada pelos resultados da fermentescibilidade obtidos através da produção de gás. Neste caso, contudo, os valores obtidos no P2 não diferiram ( $P > 0,05$ ). Os resultados obtidos na digestibilidade da MO e fermentescibilidade foram inferiores aos obtidos por outros autores (JONES, 1979; GOHL, 1982). Esta situação poderá ser consequência da inadaptação da população microbiana dos doadores de inóculo à leucena (VAN SOEST, 1982) (Figura 1).

Tendo em consideração as diferenças na composição química dos materiais provenientes das plantas dos dois tratamentos, as semelhanças verificadas na digestibilidade e fermentescibilidade permitem suspeitar da participação de compostos fenólicos e de taninos na depressão da atividade microbiana (MAKKAR, 1993). As quantidades dos

taninos e dos compostos fenólicos variam com o estado de maturação da leucena (TANGENDJAJA et al., 1986). Nas plantas não desfolhadas, a maior quantidade de fibra, refletida nos valores de FDN e FDA, terão proporcionado uma menor digestibilidade. Nas plantas sujeitas à desfolha, apesar do teor em fibra ser bastante inferior, a maior proporção das folhas jovens, em relação aos caules, terá originado a presença de maior quantidade de taninos tendendo a deprimir a digestibilidade (BASSALA et al., 1991). A complementar este efeito, a maior quantidade de mimosina presente no material mais jovem terá também contribuído para influenciar negativamente a ação das bactérias celulolíticas (JONES e JONES, 1979).

Apesar de se ter verificado algum paralelismo entre os valores da digestibilidade e da fermentescibilidade, parece mais precisa a avaliação do valor nutritivo através da fermentescibilidade, uma vez que, com a presença de taninos e outros compostos fenólicos existe uma apreciável probabilidade que parte do material assumido como digerido tenha apenas sido solubilizado, superestimando os valores obtidos.

Este trabalho preliminar revelou a importância da realização de um manejo criterioso visando o aproveitamento da leucena, uma vez que parece vantajoso realizar desfolhações moderadas e frequentes. O passo seguinte será relacionar o valor nutritivo mediante a aplicação de diferentes frequências de desfolhas com a produção de biomassa, tentando maximizar ambas as vertentes (CORDOVI e ARIAS, 1984; ELLA et al., 1991). A influência das condições edafoclimáticas, principalmente a quantidade e a distribuição da precipitação é susceptível de propiciar grandes diferenças na produção de biomassa e no valor nutritivo face aos manejos adotados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADENEYE, J.C. A note on the nutrient and mineral composition of *Leucaena leucocephala* in western Nigeria. Anim. Feed Sci. Tech., Amsterdam, v. 4, p. 221-225, 1979.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY (AOAC). Official Methods of Analysis. 14. ed. Arlington, 1984. 1141p.
- AUMONT, G. et al. Valeurs alimentaires de fourrages tropicaux de la zone Caraïbe et de la Reunion. Guadeloupe: Station de Recherches Zootechniques, 1991. s.n.p.
- BASSALA, P. et al. A comparison of *Leucaena leucocephala* and *Leucaena pulcherrima* and stem ages classes for nutritional value. Trop. Grassl., Sta. Lucia, v. 25, n. 3, p. 313-316, 1991.

- CHELL, A. et al. *Leucaena leucocephala*. Evaluation de sus parámetros agronómicos y de valor nutritivo. *Prod. Anim. Trop.*, Sto. Domingo, v. 6, p. 395-399, 1981.
- COBBINA, J. et al. Productivity of some browse plants on acids soils of southeastern Nigeria. *Trop. Grassl., Sta. Lucia*, v. 24, n. 1, p.41-45, 1990.
- CORDOVI, E.; ARIAS, Y.R. Estudio comparativo de variedades de *Leucaena leucocephala*. *Pastos y Forrajes*, Perico, v. 7, n.1, p.17-26, 1984.
- ELLA, A. et al. Effect of age of forage tree legumes at the first cutting on subsequent production. *Trop. Grassl., Sta. Lucia*, v. 25, n. 3, p. 275-280, 1991.
- FUNES, F.; DIAZ, L.E. Resultados preliminares sobre la *Leucaena* en Cuba. In: REUNIÓN DA ASOCIACIÓN CUBANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 2., Habana, 1979. Resúmenes... Havana, 1979. p.138.
- GOHL, B. Les aliments du bétail sous tropics. Roma: FAO, 1982. 550p. (Production et santé animal, 12)
- GOMIDE, J.A.; QUEIROZ, D.S. Valor nutritivo de leguminosas arbóreas e arbustivas. In: SIMPÓSIO SOBRE USOS MÚLTIPLOS DE LEGUMINOSAS ARBUSTIVAS E ARBÓREAS. Nova Odessa, 1993. Anais... Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1993. p.31.
- GOERING, H.K.; VAN SOEST, P.J. Forage fiber analysis. s.l.p. USDA, 1970. (Agricultural Handbook, n. 379)
- HICKS, C.R. Fundamental concepts in the design experiments. Purdue: Purdue University, USA, 1982. s.n.p.
- HULMAN, B. et al. Comparación de la *Leucaena* y la torta de maíz como fonte de proteínas para el ganado alimentado ad libitum con dietas de maleza y urea em Mauricio. *Prod. Anim. Trop.*, Sto. Domingo, v. 3, n.1, p. 1-4, 1978.
- JONES, R.J. El valor de la *Leucaena leucocephala* como pienso para ruminantes en los tropicos. *R. Mund. de Zoot.*, Roma, v. 31, p.13-23, 1979.
- JONES, R.J.; JONES, R.M. Agronomy of *Leucaena leucocephala*. *Trop. Crops Past.*, Brisbane, v. 41, n.1, p. 1, 1979. (Informe Sheet, CSIRO, 41)
- JONES, R.J. et al. Agronomy of *Leucaena leucocephala*. Information Service - CSIRO, v. 41, n. 4, p. 1-4, 1982.
- LEON, J. et al. Composición química de la *Leucaena leucocephala*. I. Estudio preliminar de dos cultivares. *Pastos y Forrajes*, Perico, v. 12, n. 1, p.7-14, 1989.
- LOURENÇO, A.J. Produção animal com leguminosas arbóreas/arbustivas. In: SIMPÓSIO SOBRE USOS MÚLTIPLOS DE LEGUMINOSAS ARBUSTIVAS E ARBÓREAS. Nova Odessa, 1993. Anais... Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1993.
- MAKKAR, H.P.S. Antinutritional factors in foods for livestock. In: GILL, M. et al. *Animal Production in Developing Countries*. s.l.c. British Society of Animal Production, 1993. s.n.p.
- MENKE, K.H. et al. Estimation of the digestibility and metabolizable energy of ruminants feedingstuffs from gas production when they are incubated in rumen liquor in vitro. *J. Agric. Sci., Cambridge*, v. 93, n.1, p. 217-222, 1979.
- MEULEN, U. et al. A review on the nutritive value and toxic aspects of *Leucaena leucocephala*. *Trop. Anim. Prod.*, Sto. Domingo, v. 4, n.2, p. 113-126, 1979.
- MURTHY, K.K.; MUNEGOWDA, M.K. Effect of cutting frequency regimes on the herbage yield of *Leucaena*. *Leuc. Res. Rep.*, Honolulu, v. 3, p.31-32, 1982.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE (NAS). *Leucaena*: Promising forage and tree crop for the tropics. 2nd. Washington, National Academy Press, 1984. 100p.
- SHELTON, H.M. et al. Sustaining productive pastures in the tropics. 7. Tree and shrub legumes in improved pastures. *Trop. Grassl., Sta. Lucia*, v. 25, n.3, p. 119-128, 1991.
- TANOENDJAJA, B. et al. Changes in mimosine, phenol, protein and fiber content of *Leucaena leucocephala* leaf during growth and development. *Aust. J. Exp. Agric.*, Melbourne, v. 26, n.3, p. 315-317, 1986.
- TAYLOR, M.S. Initial performance of *Leucaena* at a subhumid, mid-altitude location in Ethiopia. In: HOUÉROU. *Browse in Africa*. Addis Ababa, Ethiopia, 1980. s.n.p.
- TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two stages technique for the "in vitro" digestibility of forage crops. *J. Brit. Grassl. Soc.*, Alberythyth, v. 18, p. 104-111, 1963.
- VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminants. Corvalis, O e B Books Inc., 1982. s.n.p.
- WANDERA, F.P. et al. Production and nutritive value of browse species in semi-arid Kenya. *Trop. Grassl., Sta. Lucia*, v. 25, n. 4, p. 349-355, 1991.
- WATERMAN, P.G. et al. African rain-forest vegetation and rumen microbes: phenolics compounds and nutrients as correlated of digestibility. *Oecologia*, Paris, v. 47, p. 22-29, 1983.