

Circular Técnica

ISSN 0100-7750

NÚMERO 13

NOVEMBRO, 1983

LEGUMINEIRA
CULTURA FORRAGEIRA PARA
PRODUÇÃO DE PROTEÍNA



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte-CNPGC
Campo Grande, MS

Circular Técnica nº 13

ISSN 0100-7750

Novembro, 1983

- LEGUMINEIRA -

CULTURA FORRAGEIRA PARA PRODUÇÃO DE PROTEÍNA

Nelson Frederico Seiffert
Luiz Roberto Lopes S.Thiago



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte-CNPGC
Campo Grande, MS

Exemplares desta publicação devem ser dirigidos ao

CNPGC

Rodovia BR 262 km 4

Telefones: (067) 382-3001, 3201, 3299, 3386

Telex: (067) 2153

Caixa Postal 154

79100 - Campo Grande, MS

Tiragem: 2.000 exemplares

COMITÊ DE PUBLICAÇÕES

João Camilo Milagres - Presidente

Jairo Mendes Vieira - Secretário Executivo

Arthur da Silva Mariante

Edson Espíndola Cardoso

José Marques da Silva

Maria Regina Jorge Soares

Raul Henrique Kessler

EDITORIAÇÃO

Coordenação: Arthur da Silva Mariante

Datilografia: Eurípedes Valério Bittencourt

Desenho: Paulo Roberto Duarte Paes

Reimpressão: 1985

SEIFFERT, N.F. & THIAGO, L.R.L.de. Legumineira -
cultura forrageira para produção de proteína.
Campo Grande, MS, EMBRAPA-CNPGC, 1983. 52p.
(EMBRAPA-CNPGC. Circular Técnica, 13).

1. Legumineira. 2. Proteínas-Banco. 3. *Cajanus*
cajan. 4. *Leucaena* spp. I. Thiago, L.R.L.de. II.
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Cen-
tro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, Campo
Grande, MS. III. Título. IV. Série.

CDD 633.2

© EMBRAPA 1985

- LEGUMINEIRA -

CULTURA FORRAGEIRA PARA PRODUÇÃO DE PROTEÍNA

Nelson Frederico Seiffert¹, Luiz Roberto Lopes S.Thiago¹

RESUMO - Esta publicação propõe a popularização do emprego de bancos de proteína (legumineiras) no sistema de produção bovina, na região do Brasil Central. Cultivos de guandu (*Cajanus cajan*) e de leucena (*Leucaena* spp.), incluídos como uma fração dos pastos demonstram ser uma ferramenta de grande utilidade para corrigir a deficiência de proteína que ocorre nas pastagens de gramíneas durante a estação seca. A publicação oferece orientação quanto ao planejamento, cultivo e manejo de legumineiras de guandu e leucena, apresenta dados de produção de forragem, proteína e resposta animal, bem como aborda o emprego desta leguminosas arbustivas em consorciações.

Termos para indexação: banco de proteínas, guandu, *Cajanus cajan*, leucena, *Leucaena* spp, produção bovina, Brasil Central.

- LEGUMINEIRA -

A PROTEIN PRODUCTION FORAGE CROP

ABSTRACT - This paper has the purpose to vulgarize the utilization of protein banks (Legumineiras) in the cattle-production system of Central Brazil. Crops of pigeon-pea (*Cajanus cajan*) and leucaena (*Leucaena* spp) grown as a fraction of the grass pasture, showed to be a valuable tool for obtaining large volumes of protein-rich forage for use in the dry-season, when the protein content of the grass-pasture is low. The paper gives advise for planning, cropping and managing protein-banks of pigeon-pea and leucaena. Data on forage production, protein production and animal response, as well as an approach of the utilization of these browse-legumes in mixtures are given.

Index terms: protein bank, guandu, *cajanus cajan*, leucena, *Leucaena* spp, cattle production, Central Brazil.

¹ Eng^o Agro^o, Pesquisador da EMBRAPA-CNPQC.

SUMÁRIO

	<u>Pág.</u>
1 INTRODUÇÃO	7
1.1 Leguminosas para formação de legumineiras	8
2 GUANDU	9
2.1 Origem, importância e características botânicas..	9
2.2 Clima, solo e adubação	11
2.3 Inoculação e peletização	14
2.4 Época de plantio, espaçamento e quantidade de sementes	16
2.5 Pragas e doenças	16
2.6 Produção de forragem, proteína e fixação de N ...	17
2.7 Legumineira de guandu, manejo e produção animal..	21
2.7.1 Uso por pastejo direto	21
2.7.2 Uso para corte e distribuição em cocho	29
2.7.3 Uso em faixas	31
3 LEUCENA (<i>Leucaena</i> spp)	31
3.1 Origem, importância e características botânicas..	31
3.2 Clima, solo e adubação	33
3.3 Escarificação, inoculação, peletização de semen- tes e fixação de N	35
3.4 Época de plantio, espaçamento e quantidade de sementes	38
3.5 Produção de forragem e proteína	39
3.6 Legumineira de leucena, manejo e produção animal.	41
3.7 Outras formas de emprego forrageiro	46
4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47

- LEGUMINEIRA -

CULTURA FORRAGEIRA PARA PRODUÇÃO DE PROTEÍNA

1 INTRODUÇÃO

É comum encontrar nas fazendas, próxima do curral, uma área plantada com napier ou cana-de-açúcar, que se destina a produzir forragem para ser fornecida aos animais no período seco. Este plantio para obtenção de forragem extra é denominado capineira.

Tanto o napier como a cana-de-açúcar são gramíneas de alta capacidade de produção, podendo acumular entre 20 e 40 t de matéria seca (MS) por hectare ano, (Carvalho et al. 1972). Por esta razão são empregadas para se produzir, de forma barata, um grande estoque de forragem rica em energia, para ser fornecida aos animais na época em que há escassez de pasto. Embora estas plantas sejam capazes de acumular grandes volumes de energia por hectare, o seu conteúdo de proteína é baixo (Carvalho et al. 1972; Silveira et al. 1976; Naufel et al. 1969). O napier, quando é colhido com mais de 90 dias de crescimento, apresenta um teor de proteína bruta (PB) em torno de 4 a 5%, sendo que, para garantir um consumo de forragem capaz de manter o peso de um bovino, há necessidade de pelo menos 7% em sua dieta (Milford & Minson 1966).

Na época das secas, os pastos também apresentam conteúdos baixos de proteína, e os animais, de um modo geral, têm dificuldades em obterem quantidades suficientes para completar uma dieta adequada (Henzel 1977; Seiffert 1982a). Nes-

tas circunstâncias, a suplementação com capineira oferece aos animais uma adição de alimento energético, mas que não estará em condições de aproximar o nível de PB da dieta ao teor de 7%. Para bezerros desmamados, vacas leiteiras, etc., os produtores, além do napier ou cana desintegrada, adicionam à ração suplementos protéicos como torta de algodão, farelo de soja, etc., visando complementar a proteína que falta. Estes suplementos protéicos, no entanto, não são produzidos normalmente nas fazendas, necessitando ser comprados, transportados, armazenados e distribuídos, o que torna o seu emprego oneroso e nem sempre compensador.

Nas regiões temperadas, os produtores dispõem da alternativa de produzir feno de alfafa, para formarem estoques de forragem rica em proteína. Esta leguminosa produz entre 7 e 12 t MS/ha com 18 a 20% de PB e, nestas regiões, pela importância que representa, é chamada a "rainha das forrageiras". Nas regiões tropicais vêm sendo desenvolvidas pesquisas, buscando identificar leguminosas que produzam como a alfafa e que possam ser usadas na forma de legumineiras.

A legumineira é uma área de pastagem, plantada com uma leguminosa capaz de produzir grandes volumes de forragem rica em proteína, para ser empregada na suplementação de bovinos.

1.1 Leguminosas para a formação de legumineiras

Para que se obtenha uma elevada produção de proteína por hectare, a planta a ser empregada na legumineira precisa apresentar duas características importantes, além de estar adaptada à região; conter elevado teor de PB na forragem e ser capaz de um rápido crescimento, acumulando anualmente grande volume de forragem.

Todas as leguminosas forrageiras tropicais apresentam teores altos de PB nas folhas, situando-se em torno de 16 a 20% da MS, enquanto que, nas melhores gramíneas tropicais, dificilmente teremos mais de 8 a 10% em seu melhor

estado vegetativo (Bogdan 1977). No entanto, poucas leguminosas são capazes de oferecerem produções de forragem tão altas como a alfafa. Entre as leguminosas tropicais que apresentam potencial genético para produções elevadas de MS, encontram-se o guandu (*Cajanus cajan*) e a leucena (*Leucaena* spp), (Skerman 1977; National Academy of Science 1977).

O guandu é uma planta arbustiva que pode atingir até 4 m de altura, e a leucena, dependendo da espécie e variedade, forma desde arbustos de 3 m até árvores de 20 m de porte. Embora estas plantas apresentem uma fração lenhosa inútil (50 a 60% da planta), as folhas, vagens e hastes finas podem ser consumidas pelo gado, seja em pastejo direto, seja em forragem picada, ou mesmo na forma de feno ou farinha.

2 GUANDU (*Cajanus cajan*)

2.1 Origem, importância e características botânicas

O guandu é uma planta encontrada com freqüência em todo o Brasil Central, podendo ser observada nos quintais domésticos dos bairros da maioria das cidades desta região. Esta popularidade deriva do fato de seus grãos verdes serem muito palatáveis, podendo substituir ervilhas, e seus grãos secos poderem ser empregados da mesma forma que o feijão para consumo humano, além de serem avidamente consumidos por aves domésticas.

Esta leguminosa foi introduzida no Brasil e Guianas pela rota dos escravos procedentes da África, tornando-se largamente distribuída e semi-naturalizada na região tropical, onde assumiu importância como fonte de alimento humano, forragem e também como cultura para adubação verde (Otero 1952; Döbereiner & Campelo 1977; Morton et al. 1982).

O guandu situa-se entre as mais importantes culturas de leguminosas, porque é capaz de produzir colheitas elevadas de sementes ricas em proteína, mesmo em solos de baixa fertilidade, estando adaptada a altas temperaturas e a condições de seca (Skerman 1977; Morton et al. 1982).

Dependendo da variedade, o guandu pode ser uma planta anual ou perene de vida curta, apresentando caule lenhoso e uma raiz principal pivotante que pode penetrar um ou mais metros no solo. Numerosas raízes finas secundárias, até 30 cm da superfície, apresentam nódulos que contêm bactérias do gênero *Rhizobium*, que fixam simbioticamente nitrogênio atmosférico e que é cedido à planta para a formação de seus aminoácidos e proteínas.

As folhas apresentam-se trifolioladas, com folíolos lanceolados ou elípticos, com 4 a 10 cm de comprimento e 3 cm de largura. As flores apresentam-se em racemos terminais com 1,5 a 1,8 cm de comprimento, de cor amarela ou amarelo-alaranjado, podendo apresentar estandartes salpicados ou mesmo totalmente púrpura ou avermelhados. As vagens são indeiscentes, de cor verde-marrom ou púrpuras, ou mesmo verde salpicadas de marrom, de forma oblonga, com 8 cm de comprimento e 1,4 cm de largura. As sementes, entre duas e nove por vagem, são de formato aproximadamente redondo, com 4 a 8 mm de diâmetro, de cor verde ou púrpura quando imaturas e, quando maduras, apresentam cor que vai de branco, amarelo, castanho, a preto. Podem ainda apresentar cores claras salpicadas de marrom ou púrpura. As sementes são bastante duras quando secas e o número de sementes por kg varia de 1.150 a 3.630 unidades. Como existe um grande número de variedades, as plantas de guandu apresentam grande variação de porte, hábito de crescimento, características de sementes e respostas a foto-período. A maioria das variedades florescem quando os dias apresentam onze a doze horas de comprimento. Algumas são insensíveis ao comprimento do dia e florescem em qualquer época do ano. Os genótipos foram agrupados grosseiramente em duas divisões principais: *Cajanus cajan* var. *bicolor* DC, que apresentam características como porte alto, plantas perenes e tardias na produção de sementes, flores vermelhas ou com estrias púrpuras e vagens com quatro a cinco sementes, e *Cajanus cajan* var. *flavus* DC, que inclui plantas de porte baixo, produção precoce de sementes, flores de cor amarela, vagens de cor verde com duas a três sementes. Existem, no entanto, variedades que fogem às características destes dois grupos. Na coleção mundial existente na Índia, segun-

do Morton et al. (1982), constam 5.000 acessões de *Cajanus*.

A produção de grãos depende da variedade e do sistema de cultivo, variando de 500 a 1.500 kg/ha (Bogdan 1977; Skerman 1977; Khan & Rachie 1972), apresentando 18 a 32% de proteína de boa qualidade e, embora deficiente em metionina, cistina e triptofano, são um excelente alimento humano, considerado quase que indispensável na Índia, Bahamas, Porto Rico, Trinidad, Tobago, Panamá e Guiana (Morton et al. 1982). É consumido principalmente como grão seco que, após ser colocado de molho em água, é cozido da mesma maneira como se prepara o feijão, embora leve mais tempo para se tornar macio. As sementes ainda verdes são mais palatáveis e necessitam de pouca cocção, sendo de uso popular em Porto Rico. Nas Bahamas, o guandu com arroz é um prato consumido diariamente pela maioria da população e, em Porto Rico, é enlatado comercialmente desde 1928 (Morton et al. 1982). A forragem produzida pelo guandu apresenta 14 a 22% de PB, dependendo da quantidade de folhas, vagens e hastes existentes no momento da colheita.

Embora seja uma planta que desperta um grande interesse para a produção de grãos, neste trabalho será enfocado apenas o seu emprego na alimentação de bovinos. Devido aos seus múltiplos usos, no entanto, deve ser ressaltado que esta leguminosa extrapola o interesse forrageiro, devendo participar obrigatoriamente das fazendas do Brasil Central, ou como fornecedora de grãos para consumo humano, ou como planta forrageira para suplementar proteína para ruminantes, ou como fornecedora de grãos ou farinha para aves e suínos, ou ainda como cultura melhoradora do solo.

2.2 Clima, solo e adubação

O guandu desenvolve-se bem numa faixa de temperatura entre 20 e 40°C durante seu ciclo. Geadas leves não chegam a provocar desfolha, mas há perdas a -3,3°C e pode ser morta totalmente a -4,4°C. É cultivada desde a região tropical até a sub-tropical, sob condições de precipitação que vão de 500 mm até 1.500 mm por ano (Bogdan 1977; Skerman 1977).

A planta prefere solos bem drenados e profundos, mas pode vegetar em solos argilosos pesados. É nos solos vermelhos (bem drenados), no entanto, que forma o maior número de nódulos, nos quais o *Rhizobium* se mantém ativo na fixação de N por mais tempo. O guandu cresce em solos com pH de 5 a 8, mas apresenta o melhor desempenho em solos aproximadamente neutros. Embora sejam obtidas colheitas de forragem razoáveis em solos ácidos (2 a 4 t MS/ha), através da correção da acidez e adubação, esta produção pode ser elevada para até 14 t MS/ha ano (Skerman 1977). O emprego de calcário dolomítico, além de corrigir a acidez do solo, irá introduzir nutrientes como cálcio (Ca) e magnésio (Mg) e fará com que se tornem disponíveis para as plantas nutrientes essenciais como fósforo (P) e molibdênio (Mo), os quais em solos ácidos estão imobilizados e, portanto, em formas não disponíveis para as plantas.

O P é um elemento crítico na nutrição da leguminosa, e as produções de grãos são crescentes com aplicações de 0, 45 e 90 kg de P_2O_5 /ha (Morton et al. 1982). O enxofre (S) é essencial para a formação de proteínas e normalmente apresenta níveis insuficientes nos solos de cerrado (Casa-grande & Souza 1982). A sua deficiência, no entanto, é corrigida, quando se emprega para adubação de fósforo o superfosfato simples, porque este adubo contém 12% de S em sua formulação.

Outros micronutrientes como zinco (Zn) e cobre (Cu) são deficientes em solos de cerrado e necessitam ser adicionados, porque são essenciais para as leguminosas. O molibdênio é um micronutriente essencial para a nodulação, e em solos deficientes há desenvolvimento de inúmeros nódulos e que não são efetivos na fixação de N. Quando não há deficiência de Mo, o guandu apresenta poucos nódulos, que, no entanto, são grandes, chegando até 1 cm de diâmetro e que são efetivos na fixação de N (Rachie & Roberts 1974).

Embora a adubação deva ser recomendada em função da análise do solo, na Tabela 1 procurou-se oferecer uma orientação, que embora ampla, está apta a garantir a introdução do guandu na maioria dos solos de cerrado.

TABELA 1. Recomendações gerais para adubação de guandu, cultivado em solos de cerrados.

Nutriente	Adubo	Tipo de solo/textura		
		Arenosa kg/ha	Média kg/ha	Argilosa kg/ha
Ca e Mg	Calcário dolomítico	500	2.000	4.000
P e S	Superfosfato simples	200	300	550
Mo,Cu,Zn	FTE. Br 16	40	40	40

Fonte: SCHUNKE, R.M. Pesquisador da EMBRAPA-CNPGC

O calcário necessário para a correção do solo pode ser calculado a partir da análise do solo, multiplicando-se o valor do Al por dois. O resultado da multiplicação é obtido em t de calcário/ha, e visa elevar o pH para próximo de 6, porque nesta faixa obtêm-se as melhores produções de guandu.

O emprego do superfosfato simples oferece diversas vantagens. Além de serem supridas as deficiências de P e S, este adubo granulado funciona como veículo para se distribuírem uniformemente micronutrientes como Mo, Zn e Cu no solo.

Para aplicar-se o FTE.Br 16, que é uma mistura de micronutrientes encontrados na forma de um pó escuro, contendo 3,5% de Zn, 1,5% de B, 3,5% de Cu e 0,40% de Mo, procede-se conforme é indicado a seguir, supondo-se, por exemplo, uma adubação recomendada de 250 kg de superfosfato simples/ha e 40 kg de FTE.Br 16/ha:

a) Despejar um saco de 50 kg de superfosfato simples granulado sobre uma lona ou piso de cimento.

b) Umedecer o superfosfato com água que poderá ser distribuída por regador, esguicho de mangueira etc.

c) Adicionar 8 kg de FTE.Br 16 sobre o adubo umedecido e misturar com uma enxada até que o pó seja aderido uniformemente aos grânulos do superfosfato. A adesão é bastante estável, e o adubo assim preparado pode ser reensacado para uso posterior. No caso citado, obteve-se em 5 sacos de superfosfato a adesão de $5 \times 8 \text{ kg} = 40 \text{ kg}$ de FTE. A mistura, formada de 250 kg de superfosfato + 40 kg de FTE = 290 kg de adubo, estará apta a ser aplicada à lavoura por qualquer adubadeira, e desta forma estará garantida uma distribuição perfeita dos micronutrientes na área.

A distribuição do calcário deverá ser feita dois a três meses antes do plantio, e será incorporado por aração profunda. A distribuição do superfosfato com micronutrientes poderá ser efetuada na mesma ocasião em que foi aplicado o calcário ou mesmo na semeadura.

2.3 Inoculação e peletização

O guandu forma associação simbiótica com bactérias do gênero *Rhizobium*. Esta simbiose tem lugar nos nódulos que se localizam nas raízes, havendo uma relação de troca em que a planta fornece energia para a bactéria e recebe amônia produzida pelo *Rhizobium*, a partir da fixação do N atmosférico. Esta amônia é translocada dos nódulos e se distribui por toda a planta, localizando-se em maior volume nas folhas, tecidos jovens e sementes, onde participa da formação de aminoácidos e proteínas.

Muitas leguminosas tropicais formam nódulos com bactérias nativas do solo; outras, no entanto, requerem a introdução do microorganismo através de inoculantes. Em muitos casos, embora as bactérias nativas infectem a leguminosa e formem nódulos, são pouco eficientes na fixação de N. O guandu é infectado comumente por bactérias nativas que ocorrem na maioria dos solos, mas têm sido obtidos aumentos de produção de grãos, quando são empregados inoculantes formados por bactérias selecionadas por sua eficiência na fixação de N. Tem sido constatada uma grande diferença entre as estirpes de *Rhizobium*, quanto ao número

de nódulos que são capazes de formar com a planta e em relação a sua capacidade de fixar o N atmosférico (Morton et al. 1982). É, portanto, recomendável a inoculação das sementes, porque os inoculantes são formados com estirpes de bactérias de eficiência comprovada. O inoculante comercial indicado para o guandu é do Grupo I-(cowpea), sendo empregado na proporção de um pacote de 200 g para 50 kg de sementes. Para inocular, basta umedecer a semente com água e então adicionar o inoculante, revolvendo para ocorrer a adesão à superfície da semente. Sementes inoculadas devem ser mantidas à sombra, e sua distribuição deve ser imediata, evitando-se guardar para o uso no dia seguinte.

Como a peletização das sementes inoculadas tem provado que aumenta à sobrevivência da bactéria, a nodulação e fixação de N (Morton et al. 1982) é uma prática que deve ser adotada, podendo-se proceder da seguinte forma:

a) Preparar previamente adesivo, usando polvilho de mandioca na proporção de duas colheres de sopa para 1 litro de água (Seiffert & Miranda 1983). Colocar a mistura em fogo brando, agitando até a formação de goma translúcida.

b) Após esfriado, misturar o adesivo com o inoculante na proporção de meio litro de adesivo para um pacote de inoculante de 200 g. Esta quantidade é suficiente para inocular até 50 kg de sementes.

c) Adicionar a mistura adesivo-inoculante sobre as sementes, revolvendo para uma boa distribuição sobre a superfície das mesmas.

d) Para peletizar, adiciona-se, sobre a semente umedecida pelo adesivo + inoculante, fosfato de rocha (Araxá ou Patos de Minas, ou mesmo hiperfosfato) na proporção de 125 g de fosfato para cada kg de sementes. O revolvimento das sementes junto com o pó do fosfato irá causar a sua aderência à superfície, revestindo a semente inoculada com uma capa de fosfato. As sementes peletizadas deverão secar à sombra por uma ou duas horas, podendo ser semeadas até uma semana após a peletização, sem que ocorra a morte das bactérias adicionadas pelo inoculante (Seiffert & Miranda 1963).

2.4 Época de plantio, espaçamento e quantidade de sementes

O guandu deve ser semeado no período chuvoso entre novembro e dezembro. O espaçamento a ser empregado e a quantidade de sementes dependerão do uso a que se destina o plantio. Para formação de legumineiras, emprega-se espaçamento de 2 a 3 m entre linhas, com seis sementes por metro linear. Neste espaçamento são empregados 4,5 kg sementes/ha. No entanto, podem ser adotados plantios mais densos, em que se emprega 1,5 m entre linhas e seis sementes por metro linear, usando-se 8 a 10 kg de sementes/ha. Nos plantios densos, há dificuldade de circulação dos animais dentro da legumineira quando o pastejo for direto, prestando-se mais para esquemas em que se adota o corte e fornecimento da forragem desintegrada em cochos.

Embora o guandu seja capaz de desenvolver-se sem capinas, torna-se necessária uma capina entre 4 e 8 semanas após o plantio, devido ao seu desenvolvimento inicial lento. Com 60 dias a planta já estará cobrindo todo o terreno, não havendo necessidade de combate a ervas daninhas.

2.5 Pragas e doenças

Os ataques de pragas são raros, sem relevância para a cultura; no entanto, em Campo Grande (MS), tem sido observada a presença de um Membracídeo - *Aethalion reticulatus* que forma grupos nas hastes com mais de 1 cm de espessura, já quando a planta encontra-se desenvolvida. São ainda encontrados insetos que causam perfurações nas sementes maduras, semelhantes ao gorgulho do feijão e que foram identificados como *Acanthoscelides octectus*¹. Podem ainda ser observadas mortes de plantas, causadas por ataque de cupins no sistema radicular. A praga, no entanto,

¹KOLLER, W.W., Pesquisador da EMBRAPA-CNPCC. Comunicação pessoal, 1983.

que causa maiores danos ao guandu é a formiga cortadeira, que muitas vezes causa destruição do "Stand" na sua fase inicial, sendo necessário um combate prévio na área a ser plantada com a leguminosa.

Uma doença que causa a morte de plantas adultas e que tem sido observada atacando os plantios é causada pelo *Fusarium* spp, que é um fungo comumente encontrado nos solos. O ataque de nematóides não é comum, porque a maioria das variedades apresenta resistência (Morton et al. 1982).

2.6 Produção de forragem, proteína e fixação de N

A produção de MS registrada pode atingir 14 t MS/ha ano, quando a planta é colhida no estágio de maturação das vagens (Skerman 1977). Isto, no entanto, depende da variedade empregada, da fertilidade do solo, do espaçamento empregado e do manejo imposto à cultura. Na Austrália, por exemplo, têm sido conduzidos estudos de manejo, para obtenção combinada de produções de grãos e forragem em variedades tardias. As plantas são colhidas a 90 cm de altura para uso como forragem, a cada oito semanas, durante o verão e outono. Na primavera, a planta passa um período de doze semanas em repouso, sem cortes, quando forma vagens e oferece uma razoável colheita de grãos (Morton et al. 1982). Este comportamento também foi obtido em nossas condições, em que um corte em junho, para obtenção de forragem, redundou em rebrote abundante, floração em julho-agosto, e produção e colheita de grãos em outubro-novembro.

Na região do Brasil Central, em Campo Grande-MS, vem sendo efetuados trabalhos de pesquisa, para se caracterizar a produção de forragem e de proteína em diversas cultivares de guandu (Tabela 2). Neste estudo, as plantas são deixadas em crescimento para acumularem forragem até a entrada do período seco (maio-junho), quando são colhidas para avaliação da quantidade de forragem e proteína acumuladas para uso na seca. Os resultados são apresentados em dois anos de produção das mesmas parcelas (1982 e 1983). A produção total de MS foi separada em fração utilizável para

TABELA 2. Produção de Matéria Seca (MS) e Proteína Bruta (PB) da fração utilizável para forragem e da planta inteira de acessões de *Cajanus cajan* (Guandu), submetidas ao regime de um corte anual no início da estação seca.

Acessões	Componentes da MS	MS em kg/ha			PB em kg/ha		
		1º corte 06/82	2º corte 06/83	Total	1º corte 06/82	2º corte 06/83	Total
Guandu preto	folhas + vagens	3.232	1.375	4.607	582	306	888
	hastes menores 1 cm ø	1.293	1.938	3.231	73	116	189
	fração utilizável	4.525	3.313	7.838	655	422	1.077
	hastes maiores 1 cm ø	1.939	2.800	4.739	100	143	243
	TOTAL	6.464	6.113	12.577	755	565	1.320
Guandu vermelho	folhas + vagens	2.968	1.439	4.407	538	306	844
	hastes menores 1 cm ø	1.484	2.927	4.411	84	174	258
	fração utilizável	4.452	4.366	8.818	622	480	1.107
	hastes maiores 1 cm ø	1.484	2.521	4.005	71	126	197
	TOTAL	5.936	6.887	12.823	693	606	1.299
Guandu branco	folhas + vagens	1.856	1.748	3.604	323	391	714
	hastes menores 1 cm ø	1.107	2.142	3.249	66	126	192
	fração utilizável	2.963	3.890	6.853	389	517	906
	hastes maiores 1 cm ø	2.236	3.157	5.393	103	160	263
	TOTAL	5.199	7.047	12.246	492	677	1.169
Guandu comercial	folhas + vagens	2.187	1.994	4.181	423	444	867
	hastes menores 1 cm ø	1.697	2.076	3.773	148	156	304
	fração utilizável	3.884	4.070	7.954	571	600	1.171
	hastes maiores 1 cm ø	1.213	5.036	6.249	66	273	339
	TOTAL	5.097	9.106	14.203	637	873	1.510

forragem composta por folhas, mais vagens, mais hastes finas com menos que 1 cm no diâmetro, e fração lenhosa inútil para o gado. No primeiro ano de colheita (1982), verificou-se que a variedade guandu preto produziu 4,5 t MS de fração útil para forragem, com um conteúdo de 655 kg de PB por hectare, tendo-se destacado das demais. Já no segundo ano (1983), esta variedade mostrou uma redução na produção, enquanto que o guandu comercial produziu 4,0 t MS com 600 kg de PB/ha, tendo portanto, crescido do primeiro para o segundo ano. Enquanto que o guandu preto é uma variedade precoce, que tem uma época de floração (abril) e produção de grãos (junho) bem definidas, o guandu comercial mostra-se tardio, florescendo em junho, julho e mesmo agosto. Esta variedade apresenta flores amarelas, vagens verdes e sementes brancas, quando maduras, e mantém uma maior quantidade de folhas verdes durante julho, agosto e setembro, o que é vantajoso, sob o ponto de vista do uso como forragem, para o período seco. Este comportamento redundou, também no segundo ano, em uma maior quantidade de proteína na fração de folhas mais vagens no guandu comercial (444 kg PB/ha), quando comparado com o guandu preto (306 kg de PB/ha). Nos dois anos de avaliação ficou evidenciado que a variedade de grãos brancos é mais tardia, apresenta maior conteúdo de folhas durante a época seca e não declina a produção de proteína, enquanto que o guandu preto é mais precoce, apresentando boa quantidade de vagens formadas em junho, início da época seca. Desta forma, na implantação da leguminosa para uso durante os meses de junho a setembro, seria aconselhável plantar parte da legumineira com o guandu preto (precoce) e parte com o guandu comercial (tardio), a fim de se obter um melhor equilíbrio nutricional das dietas, pela oferta contínua de vagens para os animais. A parte do guandu preto seria utilizada em primeiro lugar (junho e julho) e posteriormente seria liberada a área do guandu comercial (agosto e setembro). Esta orientação serviria tanto para corte como para pastejo. Existe, no entanto, um grande número de variedades ainda não testadas, podendo-se prever que dentre estas existam acessões de melhor desempenho e que deverão ser identificadas pela pesquisa.

Na Tabela 3, são apresentados dados de produção de matéria seca, proteína bruta e percentual da composição botânica do guandu comercial, colhido no segundo ano (6/83). Pode-se verificar que, embora tenha produzido nas condições do cerrado 9,1 t de MS/ha, esta produção está abaixo das produções citadas por outros autores (14 t MS/ha ano). Acredita-se que, através de adubação adequada e emprego de inoculante selecionado, esta variedade possa ter a sua produção elevada. A produção obtida também se refere ao espaçamento empregado no experimento, que foi de 3 m entre linhas e uma cova com 3 sementes por metro linear.

Do total de MS produzida (9,1 t MS/ha), apenas 44,7% pode ser utilizada como forragem. A fração utilizável para forragem, constituída por folhas + vagens + hastes finas, atingiu 4,0 t MS/ha, sendo folhas e vagens 21,9% e hastes finas 22,8% deste total. Na fração útil acumulada para uso na estação seca, obteve-se 600 kg de PB/ha. Sem dúvida, as folhas e vagens foram as partes da planta mais ricas em proteína, chegando a 22,3% de PB. Nas hastes finas, obteve-se apenas 7,5% de PB.

No experimento foi verificado, ainda, que a fração lenhosa, colhida e descartada, sofre rápida decomposição dentro de 1 ano após a colheita, evidenciando que a erradicação de legumineira de guandu, quando se desejar ocupar o terreno em rotação com outras culturas, não oferece dificuldades. Mesmo os caules de plantas mortas, com diâmetro de até 5 cm, já no segundo ano estão em decomposição, não oferecendo resistência a equipamentos como arado ou grade.

As avaliações efetuadas na quantidade de folhas mortas caídas ao solo durante o ano, indicaram uma deposição de 2,5 t MS/ha, com um conteúdo de 1,5% de N. Isto representou uma deposição anual de 37,5 kg de N, o que equivaleu a 187,5 kg de sulfato de amônio por hectare.

Estes dados demonstram que o guandu, além de produzir forragem, ainda contribui para a restauração da fertilidade do solo. Por esta razão pode ser indicado para uso em um sistema de rotação de culturas, onde a cada dois ou três

anos desloca-se o plantio da legumineira para áreas em que se deseja melhorar a fertilidade do solo.

A quantidade de N acumulada (Tabela 3) na planta integral foi de 139,6 kg de N/ha. Se somarmos com a quantidade de N das folhas mortas depositadas sobre o solo, teremos 177,1 kg de N/ha (139,6 + 37,5), que é a quantidade estimada de N reciclado pelo guandu comercial, através da absorção de N do solo e do N produzido pela fixação simbiótica. Como em áreas vizinhas, com idêntico solo, ocupadas com pastagens de *Brachiaria decumbens* pura, foi medida uma mobilização de 65,8 kg de N/ha para a biomassa, através do crescimento, nitrogênio este que foi suprido pelas reservas de N no solo, pode-se estimar que, pelo menos 100 kg de N/ha, dos 177 kg de N/ha reciclados pelo guandu, procedem da fixação biológica de N e o restante, provavelmente, deverá ter sido absorvido do solo. Esta estimativa da fixação de N está de acordo com dados da literatura que situam a capacidade de fixação de N do guandu entre 90 a 150 kg de N/ha ano (Greenland 1977; Franco 1978).

2.7 Legumineira de guandu, manejo e produção animal

2.7.1 Uso por pastejo direto:

A legumineira de guandu pode ser implantada em uma fração da área de pastagem e estará dirigida para produzir suplemento protéico para determinado grupo de animais, através do pastejo direto. Pode, por exemplo, ser uma fração de 25% da área de pasto, destinada para a recria de bezerros desmamados, ou ser 50% da área de pastos de vacas em lactação, ou mesmo 1/3 da área de pasto destinada ao engorde de novilhos.

A proporção da área que deverá ser destinada à formação da leguminosa dentro dos pastos dependerá de diversos aspectos econômicos e administrativos da fazenda.

Segundo Lourenço et al. (1983), o uso de áreas de reserva de guandu, para utilização em pastejo durante a época crítica do ano, mostrou-se viável para melhorar o ganho

TABELA 3. Produção anual de MS, teor de N, produção de proteína bruta da variedade guandu comercial, obtida no segundo ano de colheita (6/83) da planta inteira e da fração utilizável para forragem.

Componentes da MS	Matéria Seca		Nitrogênio		Proteína Bruta	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
Folha + Vagens	1.994	21,9	70,98	3,56	23,25	444,0
Hastes menores 1 cm ϕ	2.076	22,8	24,91	1,20	7,50	156,0
FRAÇÃO ÚTIL P/FORRAGEM	4.070	44,7	95,89	2,38	14,87	600,0
Fração lenhosa	5.036	55,3	43,81	0,87	5,43	273,0
Planta inteira	9.106	100,0	139,6	....	....	....

de peso de animais, enquanto havia folhas e hastes finas disponíveis. Isto ocorreu durante os primeiros dois meses do trabalho experimental (junho-julho). Para que haja disponibilidade de material comestível durante um período maior (junho-setembro), há necessidade de se dispor de uma área adequada de guandu. O cálculo desta área estará sempre dependendo do número de animais que devem receber o suplemento na seca, do número de dias que se deseja suplementar estes animais e da quantidade de forragem e teor de PB dos pastos em que os animais estão localizados na maior parte do dia. Dependerá, também, do tipo de animal e das exigências para manutenção do peso vivo ou produção.

Para um exemplo prático, consideramos uma fazenda que tem anualmente 100 bezerros para serem recriados após a desmama, durante a estação seca. Para fins de cálculo da área necessária de braquiária e guandu, vamos considerar duas situações:

1 - O objetivo seria manter o peso dos bezerros desmados:

Consideramos um peso médio de 200 kg para o período de quatro meses (junho-setembro). O consumo, nestas condições, será de aproximadamente 4,5 kg de matéria seca por dia. Um animal deste porte vai precisar de 300 g diárias de proteína para manutenção do peso vivo e, portanto, a dieta deverá apresentar um teor de proteína bruta de 6,7%. Através de uma equação simples, saberemos o quanto de guandu este animal deverá consumir para satisfazer a exigência de manutenção:

$$\underbrace{(4,5)(0,067)}_a = \underbrace{(4,5 - X)(0,05)}_b + \underbrace{(X)(0,149)}_c$$

sendo que: a = consumo total de proteína por dia por animal: $4,5 \times 0,067 = 0,300$ kg

b = a fração de proteína a ser ingerida através da braquiária (teor de PB = 5%)

c = a fração de proteína a ser ingerida através do guandu (teor de PB = 14,9%)

X = quantidade calculada de guandu a ser consumida de acordo com a equação acima:

$$0,300 = 0,225 - 0,05 X + 0,149 X$$

$$0,075 = 0,099 X$$

$$X = 0,760 \text{ kg de guandu}$$

Portanto, estes bezerros desmamados deveriam consumir por dia 0,760 kg de guandu e $(4,5 - 0,760 =) 3,74$ kg de braquiária, para atender a manutenção do peso vivo durante o período da seca.

Considerando a relação consumido/fornecido = 70%, a quantidade de forragem disponível para o consumo será:

$$\text{Braquiária} = \frac{3,74}{0,70} = 5,3 \text{ kg}$$

$$\text{Guandu} = \frac{0,76}{0,70} = 1,1 \text{ kg}$$

e considerando a produção média diária de braquiária e de guandu durante os 120 dias de suplementação (junho - setembro) em 29,2 e 37,5 kg de matéria seca por ha, respectivamente, temos que, para atender 100 bezerros desmamados, seriam necessárias as seguintes áreas de braquiária e guandu:

FORAGEIRA	(a) Produção de MS por dia (kg)	(b) Consumo de MS por dia (kg)	Área (b:a) (kg)
Braquiária	29,2	530	18,2
Guandu	37,5	110	2,9

portanto, para fins de manutenção de peso de bezerros desmamados, durante os meses de junho a setembro (120 dias), seriam necessários 18,2 ha de braquiária e 2,9 ha de guandu,

perfazendo um total de 21,1 ha. A área de guandu, no caso, representaria 7,3% da área total de pastagem.

Se fosse usada apenas a braquiária para a manutenção de peso destes mesmos 100 bezerros, durante o mesmo período (junho a setembro), seriam precisos 29,4 ha de braquiária. Esta diferença de 8,3 ha a mais de pastagem de braquiária demonstra o valor do guandu, como meio de reduzir os custos da criação de bezerros desmamados, pelo aumento da oferta de proteína por unidade de área, durante o período da seca.

2 - O objetivo seria manter, nos bezerros desmamados, um ganho de peso de 0,400 kg/cab.dia.

O peso médio a ser considerado para o período de 4 meses (junho a setembro) seria de 200 kg, e o consumo mínimo, nestas condições, passaria para 5,0 kg de matéria seca por dia. A exigência de proteína bruta total, neste caso, passaria para 0,456 g/cab.dia; portanto, a dieta deverá apresentar um teor 9,1% de proteína bruta. Usando a mesma equação do exemplo citado para manutenção de peso, calcula-se quanto o animal deverá consumir, a fim de satisfazer suas exigências para um ganho de 0,400 kg/cab.dia:

$$\underbrace{(5,0)(0,091)}_a = \underbrace{(5,0 - X)(0,05)}_b + \underbrace{(X)(0,149)}_c$$

sendo que: a = consumo total de proteína por dia por animal, para manter um ganho de 0,400 kg/cab. dia: $5,0 \times 0,091 = 0,456$ kg

b = a fração de proteína a ser ingerida através da braquiária (teor de PB = 5%)

c = a fração de proteína a ser ingerida através do guandu (teor de PB = 14,9%).

X = quantidade calculada de guandu a ser consumida de acordo com a equação acima:

$$0,456 = 0,250 - 0,05 X 0,149 X$$

$$0,206 = 0,099 X$$

$$X = 2,1 \text{ kg de guandu}$$

portanto, os bezerros desmamados deveriam consumir em média 2,1 de guandu (representando aproximadamente 40% do consumo total) e $(5,0 - 2,1 =)$ 2,9 kg de braquiária, para atender um ganho de peso de 0,400 kg/cab.dia, durante o período da seca.

Considerando a mesma relação consumido/fornecido = 70%, a quantidade de forragem disponível para o consumo será:

$$\text{Braquiária} = \frac{2,9}{0,70} = 4,1 \text{ kg}$$

$$\text{Guandu} = \frac{2,1}{0,70} = 3,0 \text{ kg}$$

considerando também a produção média diária de braquiária e guandu, durante os 120 dias de suplementação (junho a setembro), em 29,2 e 37,5 kg de matéria seca por ha, respectivamente, temos que, para atender 100 bezerros desmamados, seriam necessárias as seguintes áreas de braquiárias e guandu:

Forrageira	(a) Produção de MS por dia (kg)	(b) Consumo de MS por dia (kg)	Área (b:a) (ha)
Braquiária	29,2	410	14,0
Guandu	37,5	300	8,0

portanto, para conseguir-se um ganho de peso de 0,400 kg/

cab.dia em bezerros desmamados, durante os meses de junho a setembro (120 dias), seriam necessários 14,0 ha de braquiária e 8,0 ha de guandu, perfazendo um total de 22 ha. A área de guandu, neste caso, representaria 36% da área total de pastagem. Anteriormente mostrou-se que, para a manutenção do peso do mesmo número de bezerros, numa área total bastante similar (21,1 ha), foram precisos apenas 7,3% desta área com o guandu. Seguindo o mesmo raciocínio do exemplo anterior, seriam necessários 44,5 ha de uma pastagem apenas com braquiária, para conseguir-se com este mesmo lote de 100 bezerros desmamados, um ganho de peso de 0,456 g/cab.dia. A diferença, neste caso, em comparação com uma pastagem de braquiária na qual 36% da área seriam plantadas com o guandu, seria de 22,5 ha, diferença esta, bastante superior à obtida com o primeiro exemplo dado, que foi de 8,3 ha. Isto ilustra bem o problema nutricional e a produção desejada. Quanto maior for esta produção, maior deverá ser a demanda por proteína e, considerando o baixo valor desta nas gramíneas durante a época da seca, a manutenção de ganhos de peso razoáveis, sem aumentar a área de pastagem, só será possível com algum tipo de suplementação. A legumineira de guandu pode ser esta suplementação.

No entanto, para que os animais consumam a quantidade de suplemento necessária, sem desperdício, torna-se necessário controlar o tempo de pastejo dentro da legumineira. É evidente que, se os animais consumirem à vontade a forragem da legumineira, poderão estar ingerindo forragem acima das necessidades de suplementação e levar a legumineira ao desgaste nos primeiros meses, podendo faltar forragem para cobrir as necessidades nos meses finais da estação seca. Por razões econômicas, procura-se sempre plantar a área mínima necessária de legumineira, uma vez que isto representa um investimento adicional em termos de cercas, aração, adubação etc.

Existem duas maneiras de se controlar o consumo de forragem na legumineira. A primeira forma é através do controle da lotação dos animais na área em que se encontra a pastagem, representada pelo conjunto pasto+legumineira. No caso da recria de bezerros, por exemplo, uma lotação de

três bezerros desmamados por hectare (150-180 kg peso vivo), permitirá que a forragem da legumineira cubra todo o período seco (julho a outubro), num manejo em que a área da legumineira é aberta para pastejo direto, com acesso livre aos animais. Estes deslocam-se entre a pastagem de gramínea e a legumineira, pastejando, ora uma, ora outra, segundo suas necessidades. Em Campo Grande (MS), um sistema de pasto, usando 1/3 de legumineira de guandu dentro de pastagem de *Brachiaria decumbens* para recria de bezerros desmamados, em lotação de três bezerros por hectare, com acesso livre de julho a início de outubro, levou a um ganho de 18,0 kg de peso vivo a mais por animal, quando comparado com uma área idêntica de *Brachiaria decumbens*, sem a inclusão da legumineira (Tabela 4).

TABELA 4. Ganho de peso em bezerros desmamados, em pastagem de *Brachiaria decumbens* pura e com a inclusão de 1/3 de legumineira de guandu, durante o período seco (julho a outubro-1982)¹

Pastagem	Peso Inicial kg	Peso Final kg	Ganho de peso vivo em kg	
			P/Cabeça	P/Hectare
<i>B. decumbens</i> pura (5 ha)	180 ²	210	30	50
<i>B. decumbens</i> + guandu (3,5 ha) (1,5 ha)	173	221	48	144
Diferença	...	...	18	54

¹Período de suplementação de 114 dias na estação seca.

²Média de 15 bezerros por tratamento.

Outra maneira de ser regulado o consumo da forragem será

controlar o acesso dos animais à área da legumineira. Um sistema que pode ser usado, por exemplo, é deixar os animais pastarem na legumineira somente durante o período da manhã. Outro, ainda, seria o pastejo em dias alternados. Com vacas leiteiras, por exemplo, estas, antes de retornarem para a ordenha, passariam duas a três horas dentro da legumineira. O tempo de pastejo, evidentemente, dependerá do tipo de animal e do efeito de suplementação desejado, e será estabelecido pelo interesse do produtor. No sistema de acesso controlado, há uma despesa adicional de mão-de-obra, em termos de manejo dos animais, que, no entanto, é de pequena monta, quando se consideram os benefícios que oferece.

Existem inúmeros dados na literatura que ressaltam bons resultados quando o guandu é utilizado na alimentação dos bovinos. Na Austrália, por exemplo, vacas em lactação, suplementadas com guandu na fase de vagem madura, produziram tanto leite quanto vacas suplementadas com alfafa; também bovinos de corte, em pastagens plantadas com guandu, em lotações de 2 a 3,76 U.A/ha, obtiveram ganhos entre 200 e 500 kg de peso vivo por ha/ano (Krause 1932; Morton et al. 1982).

2.7.2 Uso para corte e distribuição em cocho

A legumineira de guandu pode também ser utilizada para a produção de forragem através de cortes, desintegração e fornecimento em cochos.

As qualidades do guandu, para este propósito, foram mostradas já em 1946 por Kok et al. (1946). Segundo estes autores, o seu destaque como planta forrageira devia-se ao seu elevado teor de proteína, boa aceitabilidade pelos animais e facilidade de cultivo. Um ensaio de digestibilidade "in vivo", usando carneiros, feito por estes autores com feno de guandu antes da floração, mostrou um valor de 61,6% para a matéria seca e de 71,4% para a proteína bruta. Entretanto, o corte feito antes da floração (plantas com \pm 1 m de altura) provocou uma rebrota irregular. Por isto,

Kok et al. (1946) recomendam que a utilização do guandu, como forrageira, deveria ser através de podas realizadas após a formação das vagens. A forragem poderia ser fornecida verde ou então fenada e posteriormente desintegrada. No CNPGC, foram realizados trabalhos relacionados à engorda de novilhos em confinamento, baseados em subprodutos de microdestilarias de álcool e suplementados com guandu, uréia e torta de algodão (Thiago, Prelo). O volumoso básico consistia de ponta de cana + bagaço de cana e de guandu. O uso do guandu, nestas condições mostrou ganhos de peso similares aos obtidos com torta de algodão (0,429 e 0,453 g/cab.dia, respectivamente) e superiores aos com uréia, que apresentou ganhos de peso de 0,238 g/cab.dia. O guandu foi plantado em dezembro de 1980, em linhas contínuas, espaçadas de 1,80 m. Foram aplicadas na área 2 t de calcário/ha e 150 kg de superfosfato simples.

O corte foi iniciado em maio de 1981, após a formação das vagens, a uma altura de 80 cm do solo. Hastes com diâmetro maior do que 1 cm foram eliminadas, e o restante foi passado num desintegrador e fornecido diretamente nos cochos. Observou-se que, após um período de dois a três dias, os animais tornaram-se ávidos pelo guandu, consumindo a ração fornecida em pouco tempo. A produção de matéria seca foi de 4,7 t/ha, num corte realizado durante os meses de maio e junho, e o teor de proteína bruta foi de 14,0%. Em um outro experimento de engorda de bovinos confinados, em que o volumoso básico passou a ser a ponta de cana, a suplementação com o guandu, na base de 3,0 kg de MS/cab.dia e 2 kg de milho desintegrado, permitiu ganhos de peso da ordem de 0,622 g/cab.dia. Estes dados preliminares mostram-nos o potencial do guandu para participar de rações de engorda de bovinos confinados. Um trabalho realizado por Cunha et al. (1976) vem ressaltar este ponto, quando o feno de guandu utilizado como único componente volumoso de uma ração para a engorda de novilhos (40% volumoso e 60% concentrado) permitiu ganhos de peso diários de 1,764 kg/cab. Estes ganhos de peso foram, estatisticamente, superiores aos obtidos com outro lote de animais em que o feno de guandu foi substituído pelo feno de colônia. Este último lote apresentou uma média de ganho de peso de 1,555 kg/cab.dia.

2.7.3 Uso em faixas

Um sistema de emprego do guandu que apresenta um grande interesse é a introdução desta leguminosa, em faixas, nas pastagens de gramíneas já existentes. Desta maneira, além de produzir forragens extra para o gado a ser introduzido nestes pastos, na seca, estará sendo feita a recuperação do solo. Nesta forma de uso, são adubadas, aradas e semeadas faixas dentro da pastagem, usando-se, por exemplo, o critério de uma faixa de 2 m de largura com plantio de 2 linhas centrais de guandu, espaçadas de 1 metro, com seis sementes por metro linear. Estas faixas estarão alternadas por um espaço de 4 a 5 m de largura, ocupado com o pasto já estabelecido. O plantio das faixas deverá, preferentemente, ser efetuado em pastagens decadentes, devendo ser feito de novembro a dezembro. Os pastos em que foram introduzidas as faixas de guandu permanecerão vedados durante o verão e outono, para que se obtenha um bom desenvolvimento da leguminosa. No início da estação seca, a área será liberada para pastejo, com uma lotação que será a mesma normalmente usada para aquela pastagem. Em pastos plantados com faixas de guandu de 1,5 m de largura, alternados por faixas de pastagem de 4 m, segundo Schaf-fausen (1982), obtiveram-se ganhos de peso vivo de 0,370 kg/cabeça por dia, durante 93 dias, na época seca, usando-se touros Nelore. O mesmo autor relata que entre 6 de abril e 10 de outubro de 1966, 15 garrotes Nelore, em pastos com faixas de guandu, em rodízio com pangola e colômbio, ganharam 69 kg. Num experimento feito em 1974, 30 garrotes Nelore e 10 de raça Lavínia, na lotação de 1,8 cabeças/ha, foram mantidos em pastos com faixas de guandu entre julho e outubro. Mesmo sem chuvas, em 98 dias, os animais ganharam 0,586 kg de peso vivo por dia.

3 LEUCENA (*Leucaena* spp)

3.1 Origem, importância e características botânicas

A leucena é originária da América Central, de onde se dispersou para outras partes do mundo devido a sua ver-

satibilidade de utilização, podendo ser empregada para forragem, produção de madeira, carvão vegetal e melhoramento do solo.

Nas regiões tropicais, em solos férteis bem drenados, esta leguminosa pode produzir, de forma barata, elevadas quantidades de proteína para serem empregadas na alimentação animal. É uma planta altamente palatável para o gado, e sua tolerância à seca é de grande relevância para ser empregada nos sistemas de alimentação do rebanho no Brasil Central. A leucena mantém-se verde na estação seca, perdendo somente os folíolos em secas muito prolongadas ou com geadas fortes. A planta apresenta um sistema radicular profundo, com poucas raízes laterais, que ocorrem em pequeno número, próximas à superfície do solo e que portam nódulos fixadores de nitrogênio com 2,5 a 15 mm de diâmetro e com formato frequentemente multilobado. As folhas são bipinadas, com 15 a 20 cm de comprimento, apresentando quatro a dez pares de pinas, cada uma com cinco a vinte pares de folíolos em cada pina. Cada folíolo apresenta 7 a 15 cm de comprimento e 3 a 4 mm de largura. A inflorescência é globosa e solitária, sobre um pedúnculo com mais de 5 cm de comprimento. Apresenta numerosas flores brancas, as vagens estreitas e achatadas, com 20 cm de comprimento e 2 cm de largura, acuminadas, portando 13 a 20 sementes. As sementes são elípticas, comprimidas e de cor marron (Skerman 1977; Bogdan 1977). As flores da leucena formam inflorescências brancas, redondas e geralmente são de autopolinização, que resultam em cachos de vagens. As vagens, quando maduras, abrem-se longitudinalmente, ejetando as sementes que apresentam uma película cerosa bastante resistente e que impede a sua germinação nos primeiros meses após sua queda no solo. É uma planta perene, e são citados plantios com mais de 40 anos em utilização.

Segundo a National Academy of Sciences (1977), são conhecidas dez espécies de leucena: *L. leucocephala*; *L. pulverulenta*; *L. diversifolia*; *L. lanceolata*; *L. collinsii*; *L. esculenta*; *L. macrophylla*; *L. retusa*; *L. shannanii* e *L. trichodes*. As leucenas diferem grandemente em porte, sendo conhecidas mais de 100 variedades que são agrupadas em três tipos:

Tipo havaiano: São variedades arbustivas com até 5 m de altura, que florescem jovens (com 4 a 6 meses). O florescimento ocorre durante todo o ano e apresenta pouca produção de madeira e folhas, e sua produção, abundante de sementes, pode tornar esta planta uma invasora. É comumente encontrada na costa do México, tendo sido largamente dispersada nos trópicos.

Tipo Salvadoreno: Apresenta plantas altas com até 20 m de altura, folhas grandes e troncos grossos. É originária do interior da América Central e produz, geralmente, mais do dobro de biomassa que o tipo havaiano. São plantas usadas principalmente para a produção de madeira, carvão vegetal, sendo comumente designadas pelo nome de "Havaí gigante" ou K8, K28 ou K67.

Tipo Peru: Apresenta plantas com até 15 m de altura, mas com bastante ramificação e grande quantidade de folhagem. Embora produza bastante forragem, tem sido investigada só recentemente e seu emprego tem sido testado somente no Havaí, Austrália e México.

3.2 Clima, solo e adubação

As leucenas crescem nos trópicos e subtropicais em regiões de até 500 m de altitude, suportando grandes diferenças de regime de precipitação, luminosidade, salinidade do solo, inundações periódicas, fogo, geadas leves e seca. O seu melhor desenvolvimento, no entanto, é obtido em áreas onde chove de 600 a 1.700 mm, suportando bem épocas curtas de estiagem. É uma planta que prefere insolação direta, perdendo as folhas na sombra e com geadas leves, rebrotando, no entanto, logo após a sua ocorrência.

A leucena não cresce bem em solos ácidos, latossólicos

com alto teor de alumínio e geralmente deficientes em cálcio, molibdênio e zinco, sendo necessário, neste caso, a inclusão de calcário e fosfatos. Cresce melhor em solos com pH próximo ao neutro, e a nodulação e seu crescimento são afetados, adversamente, abaixo de pH 5,5. A calagem de solos ácidos, visando aproximar o pH para próximo do neutro, e adubações pesadas de superfosfato simples melhoram bastante a camada superficial do solo, mas as raízes da leucena, nestas condições, não se aprofundam, tornando a planta sensível à falta de água que ocorre na estação seca, reduzindo a produção de forragem. Experimentos conduzidos em Campo Grande (MS), em solo LVE com pH em torno de 5,5 e com teor de Alumínio 0,3 a 0,5, mostraram que aplicações de 4 t de calcário dolomítico por ha e adubação de 450 kg de superfosfato simples mais 40 kg de FTE-Br 16/ha, possibilitaram a obtenção de produções de 5,5 a 6,0 t de MS/ha, na fração utilizável para forragem (folhas + vagens + hastes finas). No entanto, em anos de seca acentuada, a produção de outono é bastante baixa (1,5 a 2,0 t de MS/ha).

É portanto, recomendável que seu plantio seja feito em solos férteis ou fertilizados, em que o pH esteja acima de 6. Quando o solo é ácido, mesmo com calagem e adubação, somente serão obtidas altas produções, se houver, na região, boa distribuição de chuvas ao longo do ano ou através de irrigação no período seco. Neste caso, a planta não depende do aprofundamento do sistema radicular que, mesmo superficial, devido ao subsolo ácido (Seiffert 1982b), não sofrerá restrições no suprimento de água. No CNPGC, em Campo Grande (MS), estão sendo efetuadas pesquisas, visando a seleção de leucenas para sua adaptação a solos ácidos e que deverão levar à indicação de variedades dentro dos próximos anos.

As recomendações para adubação são as mesmas da Tabela 1. Em solos ácidos, entretanto, porque o subsolo não oferece boas condições para aprofundamento do sistema radicular, só serão obtidas produções elevadas se a calagem e adubação puderem ser complementadas com irrigação, ou mesmo se ocorrerem chuvas bem distribuídas ao longo do ano.

3.3 Escarificação, Inoculação, peletização das sementes e fixação de N

Dependendo da variedade e do tempo de armazenagem, a leucena apresenta uma grande quantidade de sementes duras que, para germinarem, precisam ser esscarificadas. Em testes de quebra de dormência, realizados no CNPGC, foram revistos os métodos de esscarificação (Seiffert 1982c), tendo sido testadas as leucenas *L. leucocephala* cv. Peru, *L. leucocephala* cv. Cunningham, *L. pulverulenta*, *L. diversifolia* e *L. leucocephala* cv. Campina Grande. Neste grupo, as cultivares Peru e *L. pulverulenta* mostraram o mais alto número de sementes duras e a mais baixa percentagem de germinação. Com os dados obtidos, em termos de eficiência no aumento da percentagem de germinação, foi elaborada a Tabela 5.

TABELA 5. Eficiência dos métodos de esscarificação para sementes de *L. leucocephala* cv. Peru e *L. pulverulenta*.

Classificação	Método de esscarificação	% de germinação induzida pelo tratamento
1º	Ruptura mecânica da cutícula (padrão)	100
2º	Imersão em ácido sulfúrico concentrado durante 20 minutos	95
3º	Imersão em solução de soda cáustica a 20% durante uma hora	90
4º	Imersão em água fervente durante 10 minutos	40

Os tratamentos de esscarificação mecânica e com ácido sulfúrico, embora eficiente, são difíceis de serem empregados a nível de fazenda, quando precisam ser manuseados grandes volumes de sementes, enquanto que o tratamento com água quente, embora de fácil aplicação, mostrou-se pouco eficiente. O tratamento com soda cáustica comercial mostrou ser um método esscarificador eficiente, além de ser um produto barato, de fácil obtenção no comércio e familiar aos produtores que, normalmente, empregam soda cáustica para fabricação de sabão no meio rural. Há, no entanto, uma variação de 30% no efeito esscarificador entre as várias marcas comerciais de soda, que é, provavelmente, consequência do período de armazenamento do produto. As marcas que usam latas como embalagem apresentaram melhor efeito esscarificador.

Para a esscarificação da semente de leucena pode-se, portanto, recomendar o tratamento com solução de soda cáustica a 20%, adotando-se o seguinte procedimento:

1 - Colocar as sementes em um recipiente (de plástico ou metal) em um volume que ocupe aproximadamente a metade do recipiente.

2 - Juntar às sementes a soda cáustica em escamas, na proporção de 20% (0,5 kg soda para 2 litros de água, 1 kg soda para 4 litros de água etc.). O volume total de solução depende do número de litros necessários para cobrir com folga as sementes no recipiente.

3 - Despejar água sobre a mistura (sementes mais soda) na proporção de 80% da solução (2 litros de água para 0,5 kg de soda, 4 litros de água para 1 kg de soda etc.).

4 - Agitar com um pedaço de madeira durante meio minuto. A água, em contato com a soda, irá aquecer, atingindo temperatura entre 60 e 70°C.

5 - Deixar as sementes em contacto com a solução durante uma hora. Completado o tempo, drenar a solução e lavar as sementes com água abundante, para remover a solução de soda aderida.

6 - Deixar as sementes secarem à sombra, devendo a se-

meadura ser efetuada no máximo até uma semana após a esca-
rificação.

É conveniente lembrar que, muitas vezes, devido a varie-
dade de leucena ou ao tempo de armazenagem, não há neces-
sidade das sementes serem esca-
rificadas, porque já apre-
sentam boa germinação. Para verificação da porcentagem de
germinação deve-se, previamente, efetuar um teste prático,
colocando-se 50 sementes sobre um leito de algodão, umede-
cido em um prato. Após 5 a 6 dias, mantido à sombra e em
temperatura ambiente, deverá ocorrer a germinação das se-
mentes, podendo ser feita uma estimativa da porcentagem de
germinação. Se a porcentagem estiver abaixo de 70%, deverá
ser efetuada a esca-
rificação.

Para que a leguminosa possa desenvolver-se normalmente,
precisa estar nodulada com uma bactéria (*Rhizobium*). Os
nódulos formados por esta bactéria situam-se em pequenas
raízes laterais, próximas à superfície do solo e, quando
efetivos na fixação de N atmosférico, apresentam cor in-
tensa rosada e podem fixar anualmente mais de 500 kg de
N/ha (National Academy of Science, 1977). Em Campo Grande
(MS), em experimentos de competição de variedades, foram
obtidos acúmulos de N na biomassa, atribuídas à fixação de
N de até 376 kg de N/ha (Seiffert, Prelo).

A fixação de N, no entanto, somente ocorre quando está
presente uma estirpe de *Rhizobium* adequada para leucena,
sendo recomendável o emprego de inoculante específico. Pa-
ra melhor adesão do inoculante às sementes, deve-se apli-
car o inoculante com adesivo preparado com polvilho, con-
forme já foi descrito para o guandu. Emprega-se meio litro
de adesivo para cada pacote de inoculante de 200 g, quan-
tidade suficiente para inocular 50 kg de sementes. As
sementes inoculadas devem ser mantidas à sombra e semeadas
o mais breve possível.

Embora a peletização das sementes não seja essencial, é
importante que seja feita para sua introdução em solos á-
cidos, porque melhora a sobrevivência da bactéria durante
a fase que antecede a germinação, a emissão de raízes e a
formação de nódulos. As sementes peletizadas podem ser ar-

mazenadas por até uma semana antes do plantio, o que torna mais flexíveis as operações de plantio. Para peletização, logo após a mistura do inoculante com o adesivo, é adicionado 125 g de calcário por kg de semente, ou 250 g de fosfato de rocha, revolvendo-se a mistura até ocorrer o capeamento uniforme pela adesão do pó. As sementes peletizadas são colocadas a secar por uma hora e estarão prontas para sementeira.

3.4 Época de plantio, espaçamento e quantidade de sementes

A leucena será semeada na primavera, podendo-se usar plantio manual ou mecanizado, colocando-se as sementes no máximo a 1,5 cm de profundidade. Os melhores resultados de estabelecimento em Campo Grande (MS) são de plantio de outubro-novembro, que coincidem com a época de abundantes chuvas. Plantios tardios, em janeiro, levam a atraso na formação, cujo "stand" somente se estabelece adequadamente no segundo ano.

Dependendo do propósito a que se destina, o espaçamento e a quantidade de sementes poderão variar bastante. Em plantios densos, para serem usados em cortes freqüentes, o espaçamento será de 1 metro entre linhas, com uma cova a cada 30 cm na linha. Serão colocadas três sementes por cova e, quando o plantio for mecânico, serão colocadas 9 a 10 sementes por metro linear. Neste espaçamento os caules se manterão finos, devido à elevada população de plantas, facilitando a colheita quando atingirem 1 a 1,5 metros de porte. A quantidade de sementes, neste plantio, situa-se entre 10 e 20 kg/ha, dependendo da variedade e da necessidade de replantio. Quando a leucena for plantada para pastejo direto, serão empregados espaçamentos maiores (2 a 3 m entre linhas), com uma cova por metro linear e 3 sementes por cova. Neste espaçamento serão empregados 5 a 7 kg de sementes/ha. Poderá ser usado, ainda, plantio com espaçamento de 5 metros entre linhas, quando a leucena for plantada em faixas, consociada com gramíneas, para uso em pastejo rotativo.

Os espaçamentos menores dificultam as operações de capina mecânica devido à presença de caules lenhosos que permanecem ao nível de 10 a 20 cm acima do solo após o corte. Em legumineiras onde se visa o pastejo direto durante a estação seca, o espaçamento de 3 m entre linhas tem mostrado ser adequado, porque facilita a circulação dos animais dentro de legumineira, favorece as operações de corte das hastes remanescentes do pastejo ao final do período de suplementação e favorece também o deslocamento de máquinas em operações de capina e aplicação de adubos.

Como a leucena é uma planta bastante perseguida por formigas, cupins, lagartas e herbívoros silvestres, a fase que decorre entre a sementeira e os primeiros 90 dias é bastante delicada, exigindo, em nosso meio, freqüentes replantios. Para controle de invasoras, torna-se necessária a realização de 3 ou mais capinas, até que as plantas atinjam 1 metro de altura, quando terão rápido crescimento, cobrindo o terreno. Em áreas onde o plantio direto torna-se dificultado devido às pragas, é possível efetuar o plantio, usando-se mudas previamente desenvolvidas em sacos plásticos com 1 a 2 kg de solo. Com este sistema podem ser dispensados cuidados especiais às mudas na sua fase inicial e, quando apresentarem porte de 15 a 20 cm, serem levadas ao campo já em condições de resistirem ao ataque das pragas, diminuindo a necessidade de replantios.

3.5 Produção de forragem e proteína

A produção de forragem de leucena dependerá, como já foi mencionado, da fertilidade e da disponibilidade de água no solo, das variedades empregadas e do manejo adotado. A literatura cita produções anuais de 20 a 25 t MS/ha com 2.730 a 3.450 kg de PB/ha, em regime de dois cortes por ano (Bogdan 1977; National Academy of Science, 1977). Hutton & Bonner, na Austrália (1960), obtiveram na cultivar Peru, 12,3 t MS como forragem (Folhas + vagens + hastes finas), com 2.450 kg de PB/ha ano.

Em experimentos de competição de variedades realizados

no CNPGC em Campo Grande (MS), usando-se espaçamento de 3 m entre linhas e 1 metro entre covas, foram obtidas produções de 5,6 a 9,0 t MS/ha na fração utilizável para forragem, em regime de um corte anual, no início da estação seca (Tabela 6).

Neste trabalho observou-se que a *L. pulverulenta* vem apresentando melhor adaptação ao solo LVE tipo "cerradão", com pH 5,0 a 5,5, mostrando produções de 9,0 t MS/ha de forragem com 1.891 kg de PB/ha, enquanto que a *L. leucocephala* var. Cunningham e *L. leucocephala* cv. Peru apresentaram somente 5,6 e 5,8 t MS/ha com 834 e 936 kg de PB/ha respectivamente. Quando as variedades Cunningham e Campina Grande foram manejadas em um sistema de dois cortes anuais, um em janeiro e outro em junho, observou-se que, ocorreu uma redução apreciável na produção de forragem disponível no início da estação seca (Tabela 7). Com este manejo, somente foram obtidas produções de 1,5 a 1,8 t MS/ha com 258 a 300 kg de PB/ha para serem usadas na estação seca, manejo que, portanto, mostrou ser desaconselhável.

O teor de PB na forragem e a participação percentual das frações da planta, contidas na produção total de MS das leucenas estudadas, encontram-se na Tabela 8. Observa-se que a fração utilizável para forragem compreende em torno de 50% da MS produzida pela maioria das leucenas. Por outro lado, a fração útil apresenta uma proporção de aproximadamente, metade de folíolos e vagens e metade de hastes finas, à exceção da *L. pulverulenta*, em que a proporção de folíolos + vagens é maior.

O teor de PB na fração de folhas + vagens situou-se entre 21 e 23% e nas hastes finas situou-se entre 8 a 10%. A fração utilizável para forragem, sendo uma mistura de aproximadamente metade de folhas mais vagens e metade de hastes finas, faz com que a forragem obtida apresente teores médios entre 14,7 e 16,5% de PB que, no entanto, na *L. pulverulenta* foi de 20% devido a maior proporção de folhas (33,3%) em relação a hastes finas (4,7%).

3.6 Legumineira de leucena, manejo e produção animal

A legumineira de leucena deverá ser implantada preferentemente em área de boa fertilidade, ou mesmo em local que tenha sido corrigido e adubado e que possa ser irrigado. Como a leucena é uma planta perene, deve-se levar em consideração que a área plantada permanecerá imobilizada por muitos anos.

A proporção do pasto que deverá ser plantado com a legumineira de leucena segue os mesmos critérios já discutidos para o guandu, dependendo, portanto, do tipo de animal, do número de dias a serem cobertos pela suplementação e do número de animais que necessitam receber a suplementação. Supondo que se deseja suplementar 100 bezerros desmamados com 3 kg de MS de leucena ($3 \text{ kg} \times 15\% \text{ PB} = 0,450 \text{ kg}$ proteína) diariamente, durante 120 dias da época seca e considerando que a leucena fosse a *L. leucocephala* cv. Peru, tendo acumulado 5,7 t MS utilizável como forragem (Tabela 6), teremos:

- a) necessidade animal no período de suplementação
 $100 \text{ animais} \times 3,0 \text{ kg MS} \times 120 \text{ dias} = 36.000 \text{ kg MS}$
(36,0 t)
- b) produção da legumineira
5,7 t MS/ha com 936 kg de PB/ha
- c) área da legumineira necessária para suplementar 100 bezerros com 3 kg de MS com 0,450 kg de PB - durante 120 dias
 $36,0 \text{ t MS} \div 5,7 \text{ t MS/ha} = 6,3 \text{ ha de legumineira.}$

No exemplo citado, a produção de 5,7 t MS da leucena Peru foi obtida em solo LVE que apresenta subsolo com pH 5 a 5,5. Em solos melhores, com pH acima de 6, esta cultivar tem potencial para produzir doze ou mais toneladas de forragem (Hutton & Bonner 1960). Com maior produtividade, será possível suplementar um número maior de animais por hectare, ou então será necessária uma área menor para formar a legumineira para manter o mesmo número de animais.

TABELA 6. Produção de Matéria Seca (MS) e Proteína Bruta (PB) da fração utilizável para forragem e de plantas inteiras de acessões de *Leucaena* sp. submetidas ao regime de um corte anual no início da estação seca.

Acessões	Componentes da MS	MS em kg/ha			PB em kg/ha		
		1º ano 09/83	2º ano 06/83	Total	1º ano 09/82	2º ano 06/82	Total
<i>L. leucocephala</i> cv. Cunningham	folhas + vagens	2.278	2.705	4.983	492	579	1.071
	hastes menores 1 cm ø	542	3.115	3.657	40	255	295
	fração utilizável ¹	2.820	5.820	8.640	532	834	1.366
	hastes maiores 1 cm ø	1.586	5.889	7.475	94	327	421
	TOTAL	4.406	11.709	16.115	626	1.161	1.787
<i>L. pulverulenta</i>	folhas + vagens	2.907	7.908	10.815	569	1.799	2.368
	hastes menores 1 cm ø	995	1.116	2.111	82	92	174
	fração utilizável	3.902	9.024	12.926	651	1.891	2.542
	hastes maiores 1 cm ø	1.421	14.721	16.142	301	828	1.129
	TOTAL	5.323	23.745	29.068	659	2.719	3.671
<i>L. leucocephala</i> cv. Campina Grande	folhas + vagens	2.151	3.122	5.273	485	696	1.181
	hastes menores 1 cm ø	341	2.517	2.858	32	220	252
	fração utilizável	2.492	5.639	8.131	517	916	1.433
	hastes maiores 1 cm ø	822	5.550	6.372	45	288	333
	TOTAL	3.314	11.189	14.503	562	1.204	1.766
<i>L. leucocephala</i> cv. Peru	folhas + vagens	1.911	2.757	4.668	395	634	1.030
	hastes menores 1 cm ø	322	3.025	3.347	64	302	366
	fração utilizável	2.233	5.782	8.015	460	936	1.396
	hastes maiores 1 cm ø	1.269	7.039	8.308	85	440	525
	TOTAL	3.502	12.821	16.323	545	1.376	1.921

¹A fração utilizável para forragem está representada pela soma das folhas + vagens + hastes menores 1 cm de diâmetro que são consumidas pelo gado.

TABELA 7. Produções de Matéria Seca (MS) e Proteína Bruta (PB) da fração utilizável para forragem e de plantas inteiras de acessões de *Leucaena* sp. submetidas ao regime de dois cortes anuais, um em dezembro/janeiro e outro ao início da estação seca.

Acessões	Componentes da MS	MS em kg/ha						PB em kg/ha					
		1º corte		2º corte		3º corte		1º corte		2º corte		3º corte	
		09/82	01/83	01/83	06/83	06/83	Total ¹	09/82	01/83	01/83	06/83	06/83	Total
<i>L. leucocephala</i> cv. Cunningham	folhas + vagens	2.278	6.058	984	7.042	492	1.378	225	1.603				
	hastes menores 1 cm ø	542	1.246	874	2.120	40	89	75	164				
	fração utilizável	2.820	7.304	1.858	9.162	532	1.467	300	1.767				
	hastes maiores 1 cm ø	1.586	3.916	1.356	5.272	94	220	76	296				
	TOTAL	4.406	11.220	3.214	14.434	626	1.887	376	2.063				
<i>L. leucocephala</i> cv. Campina Grande	folhas + vagens	2.151	3.624	831	4.455	485	876	187	1.063				
	hastes menores 1 cm ø	341	752	732	1.484	33	47	71	118				
	fração utilizável	2.492	4.376	1.563	5.939	518	923	258	1.181				
	hastes maiores 1 cm ø	822	3.278	1.342	4.620	45	186	67	253				
	TOTAL	3.314	7.654	2.905	10.559	563	1.109	325	1.434				
<i>L. leucocephala</i> cv. Peru	folhas + vagens	1.911	6.415	875	7.290	396	1.483	203	1.686				
	hastes menores 1 cm ø	322	1.279	883	2.162	64	100	87	187				
	fração utilizável	2.233	7.694	1.758	9.452	460	1.583	290	1.873				
	hastes maiores 1 cm ø	1.269	4.004	1.002	5.006	85	223	66	289				
	TOTAL	3.502	11.698	2.760	14.452	545	1.806	356	2.162				

¹ Como o primeiro corte (09/82) foi considerado corte de uniformização, o total refere-se somente à soma das produções obtidas no 2º e 3º cortes.

TABELA 8. Composição percentual de MS e teor de PB na fração útil e lenhosa de 4 leucenas cultivadas para formação de legumineiras.

Leucenas	Matéria Seca		Proteína Bruta %
	Componente	%	
<i>L. leucocephala</i> cv. Cunningham	Folhas + vagens	23,2	21,37
	hastes menores 1 cm ϕ	26,6	8,18
	FRAÇÃO ÚTIL P/FORRAGEM	49,8	14,77
	fração lenhosa	50,2	.....
<i>L. pulverulenta</i>	folhas + vagens	33,3	22,70
	hastes menores 1 cm ϕ	4,7	8,25
	FRAÇÃO ÚTIL P/FORRAGEM	38,0	15,47
	fração lenhosa	62,0	.....
<i>L. leucocephala</i> cv. Campina Grande	folhas + vagens	27,9	22,30
	hastes menores 1 cm ϕ	22,4	8,75
	FRAÇÃO ÚTIL P/FORRAGEM	50,3	15,52
	fração lenhosa	49,6	.....
<i>L. leucocephala</i> cv. Peru	folhas + vagens	21,5	23,00
	hastes menores 1 cm ϕ	23,5	10,00
	FRAÇÃO ÚTIL P/FORRAGEM	45,0	16,50
	fração lenhosa	54,9	.....

É uma prática recomendável, plantar em torno de 20 a 30% da área da pastagem com a legumineira, para formar um banco de proteína que cubra as necessidades de suplementação no período seco. As formas de utilização da legumineira de leucena são as mesmas indicadas para o guandu, podendo-se utilizar sistemas de cortes periódicos para fornecer misturada a volumosos ou pastejo direto com acesso livre ou controlado. Quando o manejo empregado for o de pastejo direto durante a seca, é conveniente, ao final da estação de suplementação, efetuar o corte das hastes lenhosas remanescentes a 15-20 cm de altura, para que ocorra novo rebrote e que se mantenha a leucena com um porte acessível ao pastejo direto na estação seca seguinte.

Quando a leucena for utilizada como alimento exclusivo, pode apresentar efeito adverso à saúde dos animais, porque contém um aminoácido denominado "Mimosina". A *L. leucocephala* apresenta este aminoácido na proporção de 3 a 5% da proteína total, e seu efeito manifesta-se por disfunções metabólicas com perda de pêlos na cauda, salivação e perda de peso. Pode induzir também à disfunção da atividade de reprodução em vacas, mas os efeitos são irregulares e reversíveis. Estes efeitos ocorrem somente quando a leucena é consumida em mais de 50% da dieta, por um período que excede 6 meses. Espécies como *L. pulverulenta* apresentam teores insignificantes de Mimosina, e a cultivar Cunningham, que é um cruzamento entre *L. leucocephala* e *L. pulverulenta*, apresenta teores reduzidos deste aminoácido (National Academy of Science, 1977).

Quando a legumineira de leucena for utilizada em sistema de corte, poderá ser iniciada a sua utilização após 6 a 8 meses depois do plantio, e a altura de corte poderá ser efetuada a 15-20 cm acima do nível do solo, quando for usada colheita mecanizada. A frequência de cortes será determinada pela necessidade de obtenção de máxima produção de forragem por corte (hastes finas + folhas + vagens), e deve possibilitar que a planta se recupere adequadamente durante o intervalo entre cortes. Colheita a cada 90 dias, normalmente, garante a manutenção contínua da produtividade na maioria das leucenas usadas para forragem. Nos meses

de crescimento rápido (primavera e verão), no entanto, os cortes podem ser mais frequentes (cada 75 dias) e, no outono e inverno, a frequência poderá diminuir para até quatro meses (Philippine Council for Agriculture and Resources Research, 1977). Outros trabalhos (Krishna & Mune Gowda, 1982), em variedades do tipo havaiano, indicadas para forragem, recomendam cortes para forragem, em áreas de clima chuvoso, a cada 50 a 60 dias e com altura de corte a 75 cm acima do nível do solo, o que redundou em maiores produções de forragem verde, succulenta e de grande valor alimentar. A manutenção de hastes no corte a 75 cm, aumenta a capacidade de rebrotos e a produção destas leucenas.

Segundo Siebert et al (1976), novilhos alimentados com cana-de-açúcar e leucena desintegradas ganharam 0,6 kg de peso vivo por dia. Damothiran & Chandrasekaran (1982) verificaram que a adição de 5 kg de forragem fresca de leucena à ração de vacas leiteiras elevou a produção diária em 0,4 litros por dia, além de aumentar o teor de gordura no leite.

3.7 Outras formas de emprego forrageiro

Em solos férteis, plantios de leucena, consorciada com gramíneas tropicais, na proporção de metade da área com gramíneas e metade da área com a leguminosa, pode suportar 6 U.A./ha mesmo durante a estação seca, porque a leucena recupera-se facilmente ao início da estação chuvosa. Por ser uma espécie arbórea de sistema radicular profundo, a leucena requer menor atenção de manejo do que as gramíneas associadas e mantém-se produtiva quase que indefinidamente. Na Austrália foram obtidos ganhos elevados em novilhos, nas pastagens consorciadas de leucena + setária (Fig. 1), chegando-se a 0,930 kg de peso vivo por dia. Em regiões tropicais, onde ocorre elevada precipitação, ou mesmo através da irrigação, são registrados ganhos de peso vivo anual de 900 kg de carne por hectare, em pastagens consorciadas com leucena. No Havai foram obtidas produções de 5.000 a 6.000 litros de leite por hectare, em pastos de leucena + colômbia, na proporção de metade da leguminosa e metade da

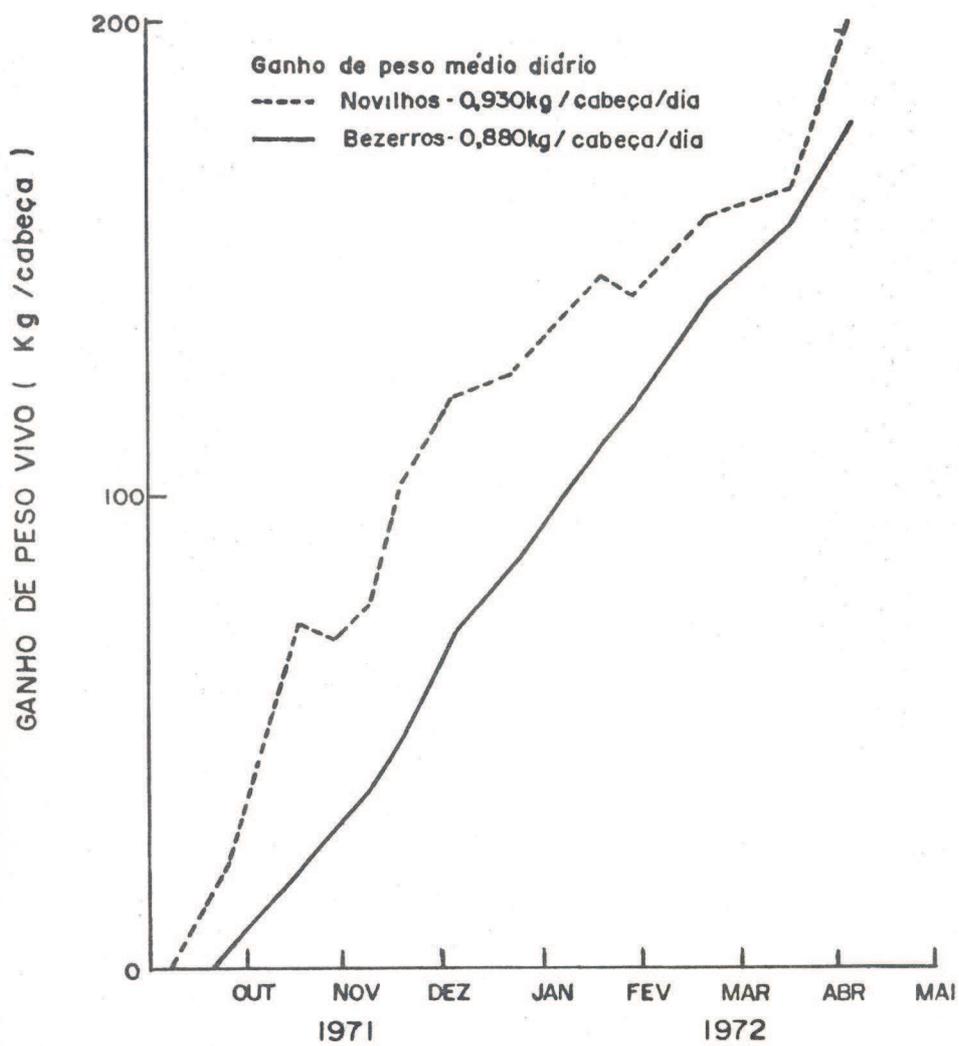


FIG. 1. Ganhos de peso vivo de novilhos e bezerros em pastagem consociada de leucena + setária em período de pastejo de 215 dias para os novilhos e 203 dias para os bezerros. (National Academy of Sciences, 1977).

gramínea, usando-se 6 vacas/ha (National Academy of Science, 1977).

A leucena pode ainda ser utilizada na forma de feno ou farinha (obtida pela moagem e dessecação ao sol) e fornecida a bovinos, suínos e aves, embora, neste caso, devam ser utilizadas as leucenas que apresentam teores baixos de Mimosina. No entanto, quando é cultivada em consórcio com gramíneas de alta produção, é que tem apresentado resultados de grande interesse. Quando é estabelecida em faixas dentro da pastagem, compete adequadamente com *Brachiaria decumbens* e *Panicum maximum* (colonião) e, mesmo sob pastejo pesado, a consociação permanece bem balanceada, de forma que nem a leucena, nem o colonião dominam, desde que seja utilizada uma lotação adequada. Quando as plantas desta consociação atingirem 1 m de altura, pode ser iniciado o pastejo, que deve ser controlado, porque o superpastejo reduz a produtividade, e o subpastejo irá deixar que a leucena cresça a uma altura excessiva, dificultando o acesso à folhagem pelos animais. Um sistema de pastejo rotativo é de grande valia para o manejo destas áreas e, no caso de ocorrer um crescimento excessivo da leucena, poderá ser efetuado um corte esporádico a 90 cm de altura para redução do porte. Segundo o "Philippine Council for Agriculture and Resources Research", (1977) um pasto consociado, de leucena plantada em linhas dentro de colonião, suporta uma lotação de 2,5 U.A/ha.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOGDAN, A.V. Tropical pasture and fodder plants. New York, Longman, 1977. 465p.

CARVALHO, N.M. & MOZER, O.L.; EMRICH, E.S. & GONTIJO, V.P. M. Competição de variedades de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) em um solo hidromórfico de Sete Lagoas, Minas Gerais. Pesq. Agropec. Bras., ser. zootec. 7: 39-45, 1972.

- CASAGRANDE, J.C. & SOUZA, O.C. Efeito de níveis de enxofre sobre quatro gramíneas forrageiras tropicais em solos sob vegetação de cerrado do Estado de Mato Grosso do Sul. Pesq.Agropec.Bras., 17(1):21-5, 1982.
- CUNHA, P.G.; SILVA, D.J. da & MATTOS, J.C.de. Feno de colonião, *Panicum maximum* Jacq., e feno de guandu, *Cajanus flavus* DC., na produção de novilhos de corte. B.Industr.Anim., 33(2):191-200, 1976.
- DAMOTHIRAN, L. & CHADRASEKARAN, N.R. Nutrition studies with leucaena forage. Leucaena Res.Resp., (3):21-2, 1982.
- DÖBEREINER, J. & CAMPELO, A.B. Importance of legume and their contribution to tropical agriculture. In: HARDY, R.N. & GIBSON, A.H. A treatise on nitrogen fixation - section. IV - Agronomy and Ecology. New York, John Wiley, 1977. p.191-220.
- FRANCO, A.A. Contribution of the legume-Rhizobium symbiosis to the ecosystem and food production. In: DÖBEREINER, J. et al. Limitations and potentials for biological nitrogen fixation in the tropics. London, Plenum, 1978, p.65-74.
- GREENLAND, D.J. Contribution of microorganisms to the nitrogen status of tropical soil. In: AYANABA, A. & DART, P.J. Biological nitrogen fixation in farming systems of the tropics. New York, John Wiley, 1977.p.13-25.
- HENZEL, F. Nitrogen nutrition of tropical pasture. In: SKERMAN, P.J. Tropical forage legumes. Rome, FAO, 1977. p.86-102.
- HUTTON, E.M. & BONNER, I. Dry matter and protein yields of four strains of *Leucaena glauca* Benth. J.Aust.Inst. Agric.Sci., 26:276-7, 1960. Citado por SKERMAN, 1977.

- KHAN, W.M.A. & RACHIE, K.O. Preliminary evaluation and utilization of pigeon pea germplasm in Uganda. *East Afr. Agric.For.J.*, 38(1): 78-82, 1972. Citado por Morton,
- KOK, E.A.; MACHADO, L.de B. & ROCHA, G.L. da. Valor nutritivo de plantas forrageiras. *B.Industr.Anim.*, 8 (3): 18-44, 1946.
- KRAUSE, F.G. The pigeon pea (*Cajanus indicus*) its culture and utilization in Hawaii. *Hawaii Agr.Exp.Sta.Bull.* 46: 1-23, 1932. Citado por Morton, 1982.
- KRISHMA MURTHY, K. & MUNE GOWDA, M.K. Effect of cutting and frequency regimes on the herbage yield of leucaena. *Leucaena Res. Rep.*, (3):31-2, 1982.
- LOURENÇO, A.J.; BOIN, C.; MATSUI, E. & ABRAMIDES, P.L.G. Utilização de área de reserva de guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp) complementando pasto de capim jaraguã (*Hyparrhenia rufa*) (Ness) Stapf). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 20., Pelotas, RS, 1983. *Anais ... Pelotas, SBZ*, 1983. p.410. Resumo.
- MILFORD, R. & MINSON, D.J. Intake of tropical pasture species. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9., São Paulo, 1965. *Anais ... São Paulo, Departamento da Produção Animal da Secretaria de Agricultura*, 1966. p. 815-22.
- MORTON, J.F.; SMITH, R.E.; LUCO-LOPEZ, M.A. & ABRANS, R. Pigeon-peas *Cajanus cajan* Millsp). A valuable crop of the tropics. Mayaguez, Univ. Puerto Rico - Dep. of agronomy and soils, 1982. 122p.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, Washington, EUA. Leucaena promising forage and tree-crop for the tropics. Washington, National Research Council, 1977. 115p.

- NAUFEL, F.; GOLDMAN, E.F.; GUARAGNA, R.N.; GAMBINI, L.B.; SCOTT, W.N. & KALIL, E.B. Estudo comparativo entre cana-de-açúcar e silagens de milho, sorgo e capim Napier na alimentação de vacas leiteiras. B.Industr.Anim., 26 (nº único):9-22, 1969.
- OTERO, J.R. Vamos plantar guandu. O zebu das leguminosas. São Paulo. Chácaras e Quintais. 1952. 16p. (Coleção Vamos para o Campo, 66).
- PHILIPPINE COUNCIL FOR AGRICULTURE AND RESOURCES RESEARCH. Ipil-Ipil the wonder tree, Los BañosLaguna, Philippines, 1977. 17p.
- RACHIE, K.O. & ROBERTS, L.M. Grain legumes of the lowland tropics. Adv.Agron., 26:2-132, 1974. Citado por Morton, 1982.
- SCHAFFAUSEN, R.Von. Guandu - feijão nutritivo.. A Granja, 37(413):15-8, 1982.
- SEIFFERT, N.F. & MIRANDA, C.B.H. Recomendações para inoculação e peletização de sementes de leguminosas forrageiras tropicais. Campo Grande, MS, EMBRAPA-CNPGC, 1983. (EMBRAPA-CNPGC. Comunicado Técnico, 17).
- SKERMAN, P.J. Tropical forage legumes. Rome, FAO, 1977. 610p.
- SIEBERT, B.D.; HUNTER, R.A. & JONES, P.N. The utilization by beef cattle of sugar cane supplemented with animal protein, plant protein, or non-protein nitrogen and sulphur. Aust.J.Exper.Agric.Anim.Husb., 16:789-94, 1976. Citado por National Academy of Sciences, 1977.
- SILVEIRA, A.C.; TOSI, H. & FARIA, V.P. Determinação de carboidratos do capim-elefante, variedade napier por diferentes métodos de análise. R.Soc.Bras.Zootec., 5 (1):9-18, 1976.

- SEIFFERT, N.F. Leguminosas para pastagens no Brasil Central. Brasília, EMBRAPA-DID, 1982a 131p. (EMBRAPA-CNPQC. Documentos, 7).
- SEIFFERT, N.F. Low performance of *Leucaena* Peru type on Central Brazil oxisols. Hawaii. Leucaena Res.Rep., (3): 7-8, 1982b.
- SEIFFERT, N.F. Practical method for *Leucaena* seed scarification using NaOH, Leucaena Res.Rep., (3):4-5, 1982c.
- SEIFFERT, N.F. Produção biológica de nitrogênio e Proteína Bruta de acessões de *Leucaena* spp. cultivadas para emprego na suplementação protéica de ruminantes. In: SIMPÓSIO SOBRE FIXAÇÃO DE NITROGÊNIO EM ÁRVORES TROPICAIS, Rio de Janeiro, RJ, 1983a. Anais... Prelo.
- THIAGO, L.R.L.de S. Engorda de novilhos em confinamento utilizando subprodutos de microdestilaria de álcool. Pesq.Agropec.Bras., Prelo.