

## EFEITO DO ESPAÇAMENTO E DA ÉPOCA DE PLANTIO SOBRE A PRODUÇÃO E QUALIDADE DA FORRAGEM APROVEITÁVEL DE DUAS VARIEDADES DE GUANDU (*Cajanus cajan* L. Millsp)<sup>(1)</sup>

ROBERTO MOLINARI PERES<sup>(2,5)</sup>, VANILDO FAVORETTO<sup>(3)</sup> e DAVID ARIIVALDO BANZATTO<sup>(4)</sup>

**RESUMO:** O presente trabalho foi conduzido em uma área da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias-UNESP, Campus de Jaboticabal. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, em parcelas subdivididas, sendo estudados nas parcelas os seguintes tratamentos, segundo um esquema fatorial: 3 espaçamentos (0,90 x 0,90 m; 0,90 x 0,60 m e 0,60 x 0,60 m), 2 épocas de plantio (16 e 30 de novembro de 1984) e duas variedades (Fava-Larga e Paraíba). Nas subparcelas foram estudados três cortes, realizados a cada 12 semanas. Os cortes foram efetuados colhendo-se todas as folhas, ramos com diâmetro igual ou inferior a 5 mm, flores e vagens, sendo o conjunto dessas frações denominada de forragem aproveitável. Levando-se em consideração a semelhança das produções de forragem aproveitável e de proteína bruta observada entre os espaçamentos mais densos, pode-se recomendar o espaçamento intermediário (0,90 x 0,60 m), visto que a distância entre as linhas de plantio poderia facilitar a circulação dos animais na área, reduzindo-se assim, possíveis danos causados pelo pisoteio. Em função das produções mais elevadas de forragem aproveitável e da proteína bruta, bem como da melhor digestibilidade e distribuição de matéria seca produzida, pode-se recomendar a variedade Fava-Larga para utilização como reserva forrageira ou destinada ao pastejo direto, preferencialmente se implantada na primeira época de plantio.

**Termos para indexação:** guandu, forragem, espaçamento.

- (1) Parte da dissertação de Mestrado apresentado pelo 1º autor, realizado na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Campus de Jaboticabal - UNESP. Recebido para publicação em dezembro de 1989.
- (2) Estação Experimental de Zootecnia de São José do Rio Preto, Instituto de Zootecnia.
- (3) Departamento de Nutrição Animal e Pastagens, UNESP - Campus de Jaboticabal.
- (4) Departamento de Ciências Exatas, UNESP - Campus de Jaboticabal.
- (5) Bolsista do CNPq.

*Effect of variety, planting date, and spacing on the yield and quality of available forage of guandu (Cajanus cajan L. Millsp)*

**SUMMARY:** This work was carried out at the Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias-UNESP-Campus de Jaboticabal. A factorial arrangement was studied according to a split-plot design with the following treatments in the main plots: three spacings (0.90 x 0.90 m; 0.90 x 0.60 m and 0.60 x 0.60 m), two planting dates (November 16 and November 30, 1984), and two varieties (Fava-Larga and Paraíba). Three cuts were made in the sub-plots at 12-week intervals. All leaves, flowers, pods, and branches with a diameter equal or smaller than 5 mm were collected and identified as available forage. Dry-matter (DM) and crude protein (CP) yields were similar in the more closed spacings and higher than those obtained in the 0.90 x 0.90 spacing. The use of the intermediate spacing (0.90 x 0.60) could be recommended because the distance between plants would allow a better circulation of the animals and therefore reduce possible damages caused by trampling. Fava-Larga variety can be recommended for grazing as a reserve crop due to its higher DM and CP yields, higher *in vitro* DM digestibility, and better distribution of DM yield between cuts, especially when the first planting date is used.

Index terms: guandu, variety, planting date, spacing.

## INTRODUÇÃO

As leguminosas constituem-se numa excelente fonte de proteína para ruminantes e sua utilização como suplementação protéica aos animais no período seco tem sido constantemente sugerida. As diversas formas de utilização das leguminosas forrageiras tropicais têm sido pesquisadas em vários países, notadamente na Austrália e recentemente no Brasil. O interesse mais específico pelas espécies perenes, sobretudo as arbustivas, deve-se ao fato de adaptarem-se melhor às situações de consorciação com gramíneas mais agressivas. Nesse sentido, o plantio de leguminosas exclusivas, constituindo-se em áreas separadas, ou mesmo, o plantio em faixas nas pastagens de gramíneas, vem despertando grande interesse no Brasil.

A leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.) e o guandu (*Cajanus cajan* L. Millsp) parecem adaptar-se muito bem para formação de "bancos de proteína", pois são palatáveis, produzem bom rendimento de matéria seca e competem bem com as gramíneas das pastagens. No entanto, maiores informações sobre a altura, frequência e época de corte ou pastejo, bem como a densidade de plantio, espaçamento, nível de adubação e variedades devem ser obtidas através de um maior número de pesquisas (GARCIA, 1986).

Época e densidade de sementeira são dois aspectos agrônômicos de grande importância e que devem ser levados em consideração no estabelecimento da cultura do guandu. Devido à sua sensibilidade ao fotoperiodismo, o desempenho desta leguminosa, considerada de dias curtos, é bastante influenciado pela data de plantio. Já, a escolha do espaçamento e da taxa de sementeira dependerá do cultivar utilizado, do propósito para o qual este será plantado e do tamanho da planta requerida (GOODING, 1962 e WERNER,

1979).

Vários trabalhos experimentais demonstraram que o efeito da época de plantio é mais generalizado no guandu, do que a densidade de sementeira, o qual provoca efeitos variados de acordo com outros aspectos, que não somente da própria planta. AKINOLA & WHITEMAN (1975b) observaram que as respostas às densidades de sementeira são consequências básicas da inter e intra-competição de plantas por água e nutrientes, além das competições ocorridas acima do solo, principalmente por luz, afetadas pela própria época de plantio e pelas características dos genótipos utilizados, dentre outros fatores.

RIOLLANO et al. (1962), ABRAMS & JULIÁ (1973), NORMAN et al. (1980) e BAHAR (1982) estudaram o efeito da época e densidade de sementeira em guandu e verificaram que o atraso da sementeira, a partir do início da estação chuvosa, provocou a diminuição da altura da planta e do tempo para florescimento ou produção.

Este fato foi também observado por LOVADINI & MASCARENHAS (1974) e HAMMERTON (1976), porém, com exceção dos resultados revelados por NORMAN et al. (1980), nos demais trabalhos não foram verificadas diferenças significativas entre densidades de sementeira, quando os autores analisaram os mesmos parâmetros.

Quanto à época de sementeira, TAYO (1985) verificou que a rebrota das plantas semeadas tardiamente produziu maior quantidade de folhas e menor de ramos, quando comparadas àquelas plantadas no início do período chuvoso.

TAYO (1983) observou que além da densidade, a configuração das plantas no terreno pode influenciar a

produção total de matéria seca por planta, bem como, a de seus componentes.

O guandu quando submetido a cortes muito drásticos tem sua recuperação muito lenta, podendo até morrer e, conseqüentemente apresenta baixos rendimentos quando se consideram as produções de suas respectivas rebrotas. Estes fatos confirmam as observações de OAKES & SKOV (1962) e HERRERA et al. (1966), ao submeterem o guandu a um regime de cortes a 0,05 m do solo, e por VIANA & ALBUQUERQUE (1969), que empregaram cortes a 0,15 m e 0,30 m, e apenas dos ramos laterais. TERGAS & URREA (1985) obtiveram respostas semelhantes quando utilizaram uma altura de corte de 0,15 m e intervalos entre cortes de oito semanas na seca e de seis semanas nas águas. Fato semelhante foi observado por ADJEI & FIANU (1985), mesmo utilizando intervalos entre cortes de 120 dias.

HERRERA (1967) observou que além da altura do corte, a altura das plantas, por ocasião do corte, é outro fator que influencia o rendimento do guandu. O autor verificou que o número de cortes e a produção total aumentaram com a elevação da altura do corte de 0,15 m para 0,75 m, combinada com o corte de plantas mais desenvolvidas.

Segundo HAAG (1986), as informações sobre a influência da frequência de corte sobre a produção vegetativa e persistência do guandu são mínimas e induzem que longos períodos entre cortes levam a maiores produções, mas conduzem à baixa sobrevivência das plantas.

Quanto a esse aspecto, realmente, a literatura tem fornecido maiores informações sobre o efeito da época de corte. LOVADINI et al. (1974) compararam os efeitos de cortes de guandu a 0,10 m do solo, realizados a 75, 105, 135, 165 e 195 dias após a semeadura e verificaram que, com exceção do corte aos 75 dias que foi prejudicial às produções subseqüentes, os demais não diferiram estatisticamente entre si. Os autores recomendam que para produção econômica, o primeiro corte deve ser realizado de 105 a 165 dias após o plantio, aproveitando material permanente de três rebrotas, com intervalos de pelo menos 5 meses.

No entanto, REDDY et al. (1986) verificaram que plantas de guandu com período de crescimento de 5 meses antes do corte, perderam, o equivalente a 50 kg de N/ha, devido à senescência de folhas.

AKINOLA & WHITEMAN (1975c) verificaram que os melhores intervalos entre cortes, para plantas de guandu cortadas a 0,90 m do solo, situava-se entre 8 e 12 semanas.

FAVORETTO (1979) verificou que o primeiro corte em guandu destinado à fenação não deve ser realizado antes dos 60 dias de crescimento vegetativo, porque as plantas, por estarem ainda pouco desenvolvidas, não rebrotam. O autor revelou existir possibilidade de aproveitamento desta leguminosa para fenação quando cortada com 75 a 90 dias de idade.

DALAL (1980) e WINJBERG & WHITEMAN (1985) observaram que mais da metade da matéria seca total e dos nutrientes do guandu é acumulada entre o florescimento e a maturação da planta. Entretanto, NORMAN et al. (1980) verificaram que o atraso na colheita leva a uma diminuição na proporção de folhas e a um aumento dos ramos e do material reprodutivo.

TAYO (1982b) estudou a relação entre a intensidade e época de desfolha do guandu e verificou que quanto mais drástica e tardia for a desfolha, menores serão as produções de folhas e de ramos subseqüentes.

LOURENÇO et al. (1984) testaram o efeito da substituição percentual do pasto, em vários níveis, por áreas de reserva de guandu ("bancos de proteína") sobre a performance de novilhos nelore, e os dados indicaram a possibilidade do uso desta técnica, desde que se atente à lotação utilizada.

O objetivo do presente trabalho foi o de avaliar o efeito de duas épocas de plantio e de três espaçamentos, sobre a produção e qualidade da forragem, de duas variedades de guandu, submetidas a três cortes durante a estação seca.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em uma área do Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal. O solo do local, classificado como Latossolo roxo, pertence à série Jaboticabal, de acordo com ALOISI & DEMATTÊ (1974).

Em agosto de 1984 foram retiradas amostras de solo da área experimental, entre 0 e 20 cm de profundidade, cujas análises revelaram os seguintes valores médios: matéria orgânica = 2,5%; P = 8 ppm; K<sup>+</sup> = 0,53<sup>(1)</sup>; Ca<sup>+2</sup> = 3,8<sup>(1)</sup>; Mg<sup>+2</sup> = 1,2<sup>(1)</sup>; C.T.C. = 8,93; saturação em bases = 62%.

Após preparo adequado do terreno, o guandu foi semeado em novembro de 1984, em covas de aproximadamente 2 cm de profundidade. Não houve necessidade de aplicação de calcário e não foram utilizados fertilizantes.

Dessa forma, na área experimental, de aproxima-

(1) Dados em meq./100ml de solo

damente 400 m<sup>2</sup>, foram estabelecidas 24 parcelas com áreas variando de 8,64 m<sup>2</sup> a 17,28 m<sup>2</sup>, de acordo com os espaçamentos utilizados. Cada parcela era constituída de 24 plantas.

#### Delineamento experimental e tratamentos estudados

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, em parcelas subdivididas, sendo estudadas nas parcelas, os seguintes tratamentos, segundo um esquema fatorial do tipo 3 x 2 x 2, sendo respectivamente: 3 espaçamentos (S<sub>1</sub> - 0,90 x 0,90 m com 12.346 plantas/ha; S<sub>2</sub> - 0,90 x 0,60 m com 18.519 plantas/ha; S<sub>3</sub> - 0,60 x 0,60 m com 27.778 plantas/ha); 2 épocas de semeadura (E<sub>1</sub> - 16 de novembro de 1984; E<sub>2</sub> - 30 de novembro de 1984) e 2 variedades (FV - Fava-Larga; P-Paraíba).

Nas subparcelas foram estudados três cortes, os quais foram realizados a intervalos de 12 semanas cada.

Sessenta dias após a semeadura, quando mais de 75% das plantas atingiram 50 cm de altura, foi realizado um corte das mesmas a 40 cm da superfície do solo, com o objetivo de induzir um desenvolvimento das gemas axilares pelo corte do meristema apical e assim aumentar o potencial de brotação de novos ramos laterais dessas plantas (TAYO, 1982c). Esta operação foi realizada em duas etapas, de acordo com cada época de semeadura.

Realizado o corte do meristema apical, as plantas cresceram sem nenhuma intervenção até a ocasião da primeira colheita (12 semanas após), cuja data variou de acordo com a época de semeadura, a saber: dia 09 de abril de 1985, nas parcelas semeadas em 16 de novembro de 1984 e no dia 23 de abril de 1985, nas semeadas em 30 de novembro de 1984. A partir dessa primeira colheita e para cada época de semeadura, foram realizados mais dois cortes, espaçados de 12 semanas cada.

Todos os cortes de avaliação foram realizados sempre nas três plantas centrais de cada parcela, previamente marcadas com um anel plástico. Antes de cada colheita, as plantas foram medidas com uma régua de madeira de aproximadamente 3,00 m, para determinação da altura média das mesmas.

As colheitas foram efetuadas com o auxílio de uma tesoura de poda, cortando-se todas as folhas e ramos com diâmetro igual ou inferior a 5 mm, com o objetivo de obter-se apenas a forragem que seria consumida por um bovino se o mesmo estivesse pastejando estas plantas. A este material foi dada a denominação de forragem aproveitável.

O material vegetativo colhido de cada planta foi colocado em sacos plásticos, separadamente, identificado, e levado ao laboratório, onde foram separadas as frações folhas, hastes, flores e vagens. Estas frações foram pesadas separadamente, para a determinação do peso verde, e em seguida amostras das mesmas foram

colocadas em estufa de circulação forçada de ar à 65°C por 72 horas. Após a secagem estas amostras foram pesadas, para a determinação da matéria seca parcial, moídas e acondicionadas em vidros para posterior determinação da matéria seca a 100-105°C, proteína bruta e fibra bruta, de acordo com a ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS (1970), e da digestibilidade *in vitro* da matéria seca, através do método de duas etapas de Tilley & Terry modificado por MINSON & McLEOD (1972).

Após estes procedimentos, os seguintes parâmetros foram analisados:

- Produção por corte e produção total da matéria seca por hectare, das frações folhas, ramos, flores e vagens, separadamente, e também da forragem aproveitável.
- Produção por corte e produção total por hectare de proteína bruta da forragem aproveitável.
- Variação da composição bromatológica das frações folha e ramos finos, separadamente, e da forragem aproveitável, quanto à proteína e fibra bruta.
- Digestibilidade *in vitro* da matéria seca da forragem aproveitável.

Os dados relativos à precipitação pluvial, temperaturas máxima, mínima e média e umidade relativa, ocorridos durante a fase experimental, foram obtidos no posto meteorológico do próprio Campus, distante cerca de 200 m do local do ensaio e estão relacionados no quadro 1.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O quadro 2 apresenta os dados referentes às pro-

Quadro 1. Precipitações pluviais e, temperaturas e umidades relativas médias mensais, observadas durante o período experimental

Meses	Precipitação pluvial mm	Temperatura média °C	Umidade relativa %
1984			
Outubro	56,8	25,0	56,3
Novembro	202,9	24,5	67,5
Dezembro	184,6	23,6	79,0
1985			
Janeiro	329,0	23,6	82,9
Fevereiro	237,4	24,7	78,7
Março	136,2	23,9	82,2
Abril	118,1	22,7	77,8
Mai	4,9	20,4	68,6
Junho	0,7	17,3	62,7
Julho	0,7	17,3	57,2
Agosto	1,2	21,2	51,4
Setembro	2,3	22,9	51,6
Outubro	97,8	25,2	49,6

Quadro 2. Produções médias por corte e produção total de matéria seca da forragem aproveitável, das variedades Fava-Larga (FV) e Paraíba (P)

Tratamentos		Produção por corte		Média	Produção total		Média
		FV	P		FV	P	
kg/ha							
Épocas de plantio	E <sub>1</sub>	3.096 aA <sup>(1)</sup>	2.266 aB	2.681 a	9.289 aA	6.797 aB	8.043 a
	E <sub>2</sub>	2.578 bA	2.204 aA	2.391 a	7.733 bA	6.611 aA	7.172 a
Espaçamentos	S <sub>1</sub>	2.380 bA	1.698 bB	2.029 b	7.080 bA	5.094 bB	6.087 b
	S <sub>2</sub>	2.899 abA	2.448 aA	2.674 a	8.697 abA	7.344 aA	8.021 a
	S <sub>3</sub>	3.252 aA	2.558 aB	2.905 a	9.756 aA	7.673 aB	8.715 a
Cortes	C <sub>1</sub>	3.206 aA	2.794 aA	3.000 a			
	C <sub>2</sub>	2.764 bA	2.343 bA	2.554 b			
	C <sub>3</sub>	2.542 bA	1.568 cA	2.055 c			
Média		2.837 A	2.235 B	2.536	8.511 A	6.704 B	7.608

(1) Médias seguidas de letras distintas (maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas) ao comparar um mesmo tratamento, diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

duções médias por corte e total de matéria seca da forragem aproveitável das variedades Fava-Larga e Paraíba, para os diferentes tratamentos.

Os dados revelaram que as produções por corte e total de matéria seca da forragem aproveitável da variedade Fava-Larga foram superiores às da variedade Paraíba (P < 0,05). Quanto ao efeito das épocas de plantio, verifica-se que as produções de matéria seca diferiram apenas na variedade Fava-Larga (P < 0,05).

Tanto as produções de matéria seca por corte, quanto totais, referentes às plantas provenientes dos três espaçamentos, diferiram estatisticamente nas variedades Fava-Larga e Paraíba (P < 0,05).

Os efeitos da época de plantio sobre a produção de matéria seca das plantas foram observados apenas na variedade Fava-Larga, a qual mostrou superioridade quando semeada na primeira época, devido principalmente às maiores produções de folhas reveladas por esse tratamento.

Além de produzirem mais folhas, as plantas da variedade Fava-Larga, oriundas da primeira época de plantio, apresentaram valores mais altos na produção de ramos finos, de flores e de vagens do que as da segunda época, fato não ocorrido na variedade Paraíba.

Conforme pode ser observado na figura 1, as duas variedades tiveram comportamentos bastante distintos, principalmente quanto à produção das frações flores e vagens, tendo em vista que, enquanto a variedade Fava-Larga produziu 17,7% da matéria seca total de flores no 2º corte e 41,1% de vagens no 3º corte, na variedade Paraíba estas frações contribuíram somente com 4,1% e 2,9%, respectivamente. Esta diferença deve-se ao fato da variedade Paraíba, provavelmente, ter um ciclo de maturação mais tardio do que a variedade Fava-

Larga, e se assim for, o regime de colheitas de 12 semanas impediu que as frações flores e vagens da variedade Paraíba fossem maiores.

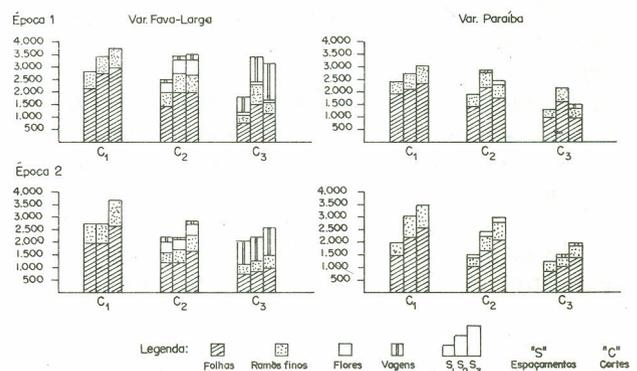


Figura 1. Distribuição da produção de matéria seca de forragem aproveitável das variedades Fava-Larga e Paraíba, nas frações folhas, ramos finos, flores e vagens, em kg MS/ha.

Verifica-se ainda nessa figura que as proporções de ramos finos sofreram poucas alterações em ambas as variedades, enquanto que as proporções de folhas, principalmente na variedade Fava-Larga, decresceram conforme as frações flores e vagens apresentavam maior participação na composição da forragem aproveitável.

A resposta à época de plantio verificada na variedade Fava-Larga confirma as observações de AKINO-LA & WHITEMAN (1975a), que revelaram produções totais de matéria seca decrescentes em dois cultivares de guandu de maturação precoce e dois de maturação tardia, em decorrência do atraso na semea-

dura.

As produções de forragem aproveitável, quando se compararam os espaçamentos, indicaram que os maiores valores foram encontrados nas maiores densidades (S<sub>2</sub> e S<sub>3</sub>), apesar do aumento da densidade ter provocado um decréscimo na produção por indivíduo de todos seus componentes, como consequência do aumento na competição entre as plantas (AKINOLA & WHITEMAN, 1975b).

As produções por área foram maiores nas densidades mais populosas porque os decréscimos nas produções por indivíduo, provocados pelo aumento da densidade, foram proporcionalmente menores do que a relação entre as densidades correspondentes.

Os dados do presente trabalho estão de acordo com os resultados alcançados por MARCHI et al. (1981), os quais, trabalhando com a variedade Kaki, observaram que as maiores produções de matéria seca foram obtidas nos menores espaçamentos, tanto entre linhas, como entre plantas. Esta tendência também foi observada por NORMAN et al. (1980), os quais ao trabalharem com densidades que variaram de 1 a 8 plantas/m<sup>2</sup>, verificaram que as produções foram superiores nas maiores concentrações.

No entanto, além da produção de forragem aproveitável, os espaçamentos entre as linhas de plantio devem também ser considerados, visto que facilitaria a circulação de animais nas áreas formadas com guandu, e assim diminuiria os danos provocados pelo pisoteio, os quais poderiam prejudicar as produções das rebrotas subsequentes. Neste aspecto, provavelmente, a utilização do espaçamento intermediário (S<sub>2</sub>) poderia ser mais vantajosa, considerando que não houve diferença estatística entre S<sub>2</sub> e S<sub>3</sub>, em ambas as variedades.

Os resultados obtidos por ocasião dos três cortes indicaram que as produções da variedade Fava-Larga, relativas aos dois últimos, foram inferiores ao primeiro, enquanto que na variedade Paraíba as produções decresceram com a sequência das coletas, acompanhando os resultados obtidos para folhas e ramos finos.

Os comportamentos das duas variedades foram distintos no intervalo entre o segundo e terceiro cortes, tendo em vista que a variedade Fava-Larga, nesta ocasião produziu muito mais vagens do que a variedade Paraíba (figura 1), ao ponto da sua produção de forragem aproveitável, no terceiro corte, apresentar uma tendência de superioridade quando comparada com a produção da variedade Paraíba.

A diferença entre as produções do segundo e terceiro cortes na variedade Fava-Larga foi muito pequena porque sua produção de vagens compensou o decréscimo da produção de folhas ocorrido no terceiro corte (figura 1). Um aspecto interessante a ser notado é que a distribuição percentual da produção de matéria seca da forragem aproveitável foi mais uniforme na va-

riedade Fava-Larga (37,66%; 32,47% e 29,87%, para o primeiro, segundo e terceiro cortes, respectivamente), do que na variedade Paraíba (41,67%; 34,34% e 23,39%). Assim, além de produzir mais, a variedade Fava-Larga permitiria uma distribuição mais uniforme do alimento na época seca do ano, quando se utiliza o regime de pastejo direto em reservas de leguminosa formadas com guandu.

As produções de forragem aproveitável no presente trabalho, mesmo sem a adubação e em condições climáticas desfavoráveis, durante o período de crescimento das duas últimas rebrotas (quadro 1), foram satisfatórias, visto que a quantidade de forragem produzida pela variedade Fava-Larga, nos melhores tratamentos, levando-se em consideração a metodologia de coleta utilizada neste experimento, daria, teoricamente, para manter em plena época seca aproximadamente de 4 a 5 UA/ha, durante um período de 210 dias (abril a novembro).

Esta capacidade de suporte é equivalente à de uma boa pastagem na estação das águas. Mesmo assim estes resultados foram inferiores aos observados por AKINOLA & WHITEMAN (1975c), que utilizando um espaçamento de 0,914 x 0,914 m e uma frequência de colheita de 12 semanas, procedimento semelhante ao adotado em um dos tratamentos deste experimento (S<sub>1</sub>), obtiveram em duas variedades de maturação tardia, uma produção média por corte de aproximadamente 3.400 kg/ha.

Da mesma forma, as produções obtidas por AKINOLA & WHITEMAN (1975a), FAVORETTO (1979), NORMAN et al. (1980), MARCHI et al. (1981) e REDDY et al. (1986) foram maiores do que as observadas no presente trabalho, possivelmente devido ao tipo de material coletado, tendo em vista que nos mesmos, os ramos mais grossos foram considerados como componentes da produção. No entanto, as produções médias por corte advindas de plantas da variedade Fava-Larga foram semelhantes aos melhores resultados obtidos por FAVORETTO et al. (1986), os quais consideraram como componentes de produção as mesmas frações coletadas no presente trabalho, ou seja, folhas, ramos finos, flores e vagens.

O quadro 3 apresenta os teores de proteína bruta de folhas e de ramos finos das variedades Fava-Larga e Paraíba, referentes aos diferentes tratamentos.

Os dados revelaram que os teores médios de proteína bruta de folhas e de ramos finos das variedades Fava-Larga e Paraíba não diferiram estatisticamente entre si ( $P > 0,05$ ) porém, quando se compararam épocas de plantio verificou-se que ocorreu diferença significativa apenas entre os teores de proteína bruta das folhas, na variedade Paraíba ( $P < 0,05$ ).

Os teores de proteína bruta de folhas e de ramos finos das duas variedades estudadas e referentes aos três espaçamentos, não diferiram estatisticamente en-

Quadro 3. Porcentagens de proteína bruta na matéria seca de folhas e de ramos finos das variedades Fava-Larga (FV) e Paraíba (P)

Tratamentos		Folhas		Média	Ramos Finos		Média
		FV	P		FV	P	
%							
Épocas de plantio	E <sub>1</sub>	23,00 aA <sup>(1)</sup>	23,55 aA	23,28 a	11,17 aA	10,62 aA	10,90 a
	E <sub>2</sub>	22,43 aA	22,80 bA	22,62 b	11,09 aA	10,83 aA	10,96 a
Espaçamentos	S <sub>1</sub>	23,01 aA	22,95 aA	22,98 a	11,29 aA	10,81 aA	11,05 a
	S <sub>2</sub>	23,09 aA	23,44 aA	23,27 a	11,17 aA	10,35 aA	10,76 a
	S <sub>3</sub>	22,04 aB	23,14 aA	22,59 a	10,93 aA	11,02 aA	10,98 a
Cortes	C <sub>1</sub>	28,69 aA	29,88 aA	29,29 a	10,71 bA	10,79 aA	10,75 a
	C <sub>2</sub>	22,86 bA	22,39 bA	22,62 b	10,76 bA	11,09 aA	10,93 a
	C <sub>3</sub>	16,59 cA	17,27 cA	16,93 c	11,92 aA	10,30 aA	11,11 a
Média		22,71 A	23,18 A		11,13 A	10,73 A	

(1) Médias seguidas de letras distintas (maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas) ao comparar um mesmo tratamento, diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

tre si (P > 0,05). No entanto, houve diferença estatística entre esses teores quando os três cortes foram comparados, tanto na variedade Fava-Larga, como na variedade Paraíba (P < 0,05).

O fato de não terem sido observadas diferenças significativas entre os teores de proteína bruta, quando se compararam épocas de plantio e espaçamentos, para ambas as variedades, provavelmente foi devido às amostras de folhas e de ramos finos colhidas nas parcelas referentes a tais tratamentos, apresentarem-se relativamente homogêneas.

Quando se compararam os valores correspondentes aos três cortes, observou-se que, enquanto os teores de proteína bruta das folhas das plantas das duas variedades decresceram gradativamente do primeiro ao último corte, os dos ramos finos praticamente revelaram modificações pouco expressivas. Este fato ocorreu, provavelmente, devido às condições climáticas reinan-

tes após o primeiro corte (quadro 1), pois segundo MENGEL & KIRKBY (1982) a síntese de proteína é extremamente sensível ao déficit hídrico, podendo causar decréscimo no teor de proteína dos tecidos da planta (LUDLOW, 1976).

Ainda de acordo com SLATYER (1969), pode ocorrer migração de nitrogênio das folhas para os ramos nesses períodos de *stress*, o que poderia explicar a redução da porcentagem de proteína bruta da folha e a manutenção de valores mais ou menos constantes nos ramos.

Os teores de proteína bruta das folhas, revelados pelas duas variedades, podem ser considerados razoáveis e podem ter sido prejudicados no segundo e terceiro cortes pelo rigor da estação seca. Numericamente, no entanto, foram superiores aos valores encontrados por SHELDRAKE & NARAYANAN (1979), NORMAN et al. (1980) e BINT & NORTON (1982), apesar

Quadro 4. Porcentagens e produções de proteína, referentes à forragem aproveitável das variedades Fava-Larga (FV) e Paraíba (P)

Tratamentos		Teor de Proteína Bruta		Média	Prod. de Proteína Bruta*		Média
		FV	P		FV	P	
%							
kg/ha							
Épocas de plantio	E <sub>1</sub>	19,89 aA <sup>(1)</sup>	20,39 aA	20,14 a	624 aA	480 aB	552 a
	E <sub>2</sub>	18,81 bB	19,71 bA	19,26 b	496 bA	454 aA	475 b
Espaçamentos	S <sub>1</sub>	19,55 aA	20,08 aA	19,81 a	475 bA	356 bB	416 b
	S <sub>2</sub>	19,53 aA	19,98 aA	19,75 a	575 abA	506 aA	541 a
	S <sub>3</sub>	18,96 aB	20,09 aA	19,53 a	629 aA	538 aA	584 a
Cortes	C <sub>1</sub>	24,06 aA	24,98 aA	24,52 a	771 aA	697 aA	734 a
	C <sub>2</sub>	19,03 bA	19,48 bA	19,31 b	530 bA	457 bA	494 b
	C <sub>3</sub>	14,86 cA	15,68 cA	15,27 c	378 cA	245 cA	312 c
Média		19,35 B	20,05 A		560 A	467 B	

(1) Médias seguidas de letras distintas (maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas) ao comparar um mesmo tratamento, diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

\* Produção média por corte de proteína bruta.

de não superarem aqueles observados por AKINOLA & WHITEMAN (1975c) e FAVORETTO (1979).

O quadro 4 apresenta os dados médios dos teores de proteína bruta da forragem aproveitável e da produção de proteína bruta por hectare, referentes às variedades estudadas.

Os resultados revelaram que o teor de proteína bruta da forragem aproveitável da variedade Paraíba foi estatisticamente superior ao da variedade Fava-Larga ( $P < 0,05$ ), porém a produção de proteína bruta por hectare foi maior nesta última ( $P < 0,05$ ). Quanto ao efeito da época de plantio, observa-se que, apesar dos teores de proteína bruta diferirem estatisticamente nas duas variáveis ( $P < 0,05$ ), ocorreu diferença significativa entre as produções de proteína bruta apenas na variedade Fava-Larga ( $P < 0,05$ ).

Os teores de proteína bruta da forragem aproveitável de ambas as variedades e referentes aos espaçamentos, não diferiram estatisticamente entre si ( $P > 0,05$ ), porém as produções de proteína bruta foram superiores nas maiores densidades ( $S_2$  e  $S_3$ ), tanto na variedade Fava-Larga, como na variedade Paraíba ( $P < 0,05$ ).

Os dados obtidos por ocasião das três épocas de corte e relativas às duas variedades estudadas, apresentaram diferenças significativas tanto entre os teores de proteína bruta ( $P < 0,05$ ), como entre as produções de proteína bruta por hectare ( $P < 0,05$ ).

Os teores de proteína bruta encontrados nas plantas das variedades Fava-Larga e Paraíba, semeadas na primeira época de plantio, foram superiores aos da segunda época porque suas produções de forragem aproveitável apresentaram maiores proporções de folhas (figura 1). Além disso, em ambas as variedades, o teor de proteína bruta desta fração foi maior nas plantas da primeira época quando comparado com as da segunda época, conforme apresentado no quadro 3.

Da mesma forma, as plantas da variedade Fava-Larga, semeadas na primeira época, produziram maior quantidade de proteína bruta por área, porque suas produções de forragem aproveitável também foram superiores às das plantas da segunda época de plantio. Prova disto é que não houve diferença entre produções de proteína bruta por hectare na variedade Paraíba, ao estudar o efeito da época de plantio, visto que as produções de forragem aproveitável também foram semelhantes nas duas épocas testadas (quadro 2).

Ao comparar os dados referentes aos três espaçamentos, os teores de proteína bruta de ambas as variedades acompanharam a mesma tendência dos resultados apresentados no quadro 3, porque além das folhas e dos ramos finos representarem a maior proporção da forragem aproveitável, os teores de proteína bruta de flores e de vagens foram muito próximos, possivelmente não alterando a tendência dos resultados

esperados para estes tratamentos.

Já, as produções de proteína bruta acompanharam mais as produções da forragem aproveitável (quadro 3), devido provavelmente à pequena diferença percentual entre os teores de proteína bruta tanto de folhas quanto de ramos finos, quando foram comparados os diferentes espaçamentos (quadro 4).

Assim, as maiores produções de proteína bruta foram obtidas nas maiores densidades ( $S_2$  e  $S_3$ ), correspondentes a 18.519 e 27.778 plantas por hectare, respectivamente, confirmando os resultados alcançados por AKINOLA & WHITEMAN (1975b), os quais trabalharam com nove densidades que variaram de 6.727 a 215.278 plantas/ha.

Os teores de proteína bruta encontrados nas plantas das variedades Fava-Larga e Paraíba, por ocasião das três épocas de corte, decresceram gradativamente com a sequência das coletas, devido principalmente ao declínio dos teores de proteína bruta de suas folhas. Os dados relativos à produção de proteína bruta por hectare apresentaram a mesma tendência, revelando que tais resultados dependeram não só dos teores de proteína bruta da forragem aproveitável, como também de suas produções de matéria seca por hectare.

As diferenças entre os resultados obtidos pelas duas variedades quanto ao teor de proteína bruta estiveram mais relacionadas ao teor de proteína bruta das folhas e à distribuição dos componentes de produção da forragem aproveitável, enquanto que as diferenças relativas à produção de proteína bruta relacionaram-se principalmente com a produção de forragem aproveitável.

Os teores médios de proteína bruta encontrados no presente trabalho podem ser considerados satisfatórios, principalmente tratando-se da época em que foram obtidos, tendo em vista que normalmente neste período a produção de forragem é escassa e a qualidade da mesma é baixa. Os resultados alcançados neste experimento foram superiores aos observados por OAKES & SKOV (1962), HERRERA et al. (1966), HERRERA (1967), MATTOS (1970/71) e PACHAURI & PATIL (1985) e semelhantes aos encontrados por FAVORETTO et al. (1986).

Da mesma forma, as produções médias de proteína bruta observadas neste estudo também podem ser consideradas satisfatórias, não só pelos valores alcançados, inclusive superiores aos relatados por AKINOLA & WHITEMAN (1975b e c) e DALAL (1980), mas também considerando que no período estudado o suprimento dessas quantidades de proteína poderiam resultar em benefício considerável para animais submetidos a regime exclusivo de pastagens.

Conforme já discutido com relação à produção de matéria seca da forragem aproveitável, a distribuição percentual da produção de proteína bruta por hectare

foi melhor na variedade Fava-Larga (45,92%; 31,57% e 22,51%, respectivamente para o primeiro, segundo e terceiro cortes) do que na variedade Paraíba (49,82%; 32,67% e 17,51%).

Considerando as produções estacionais dos melhores tratamentos para ambas as variedades, a diferença entre as mesmas fica mais acentuada, principalmente no 3º corte, quando a necessidade de proteína bruta é ainda maior, tendo em vista que neste período as produções caem e a escassez de alimento no pasto, de uma maneira geral, é maior.

O quadro 5 apresenta os teores de fibra bruta das folhas, dos ramos finos e da forragem aproveitável, das variedades Fava-Larga e Paraíba, de acordo com os diferentes tratamentos.

Os dados revelaram que os teores de fibra bruta das folhas e da forragem aproveitável da variedade Paraíba foram maiores do que da variedade Fava-Larga ( $P < 0,05$ ), não ocorrendo diferença estatística quando se analisaram ramos finos ( $P > 0,05$ ). Quanto ao efeito das épocas de plantio, observa-se que ocorreram diferenças significativas apenas entre os teores de fibra bruta das folhas e dos ramos finos, em ambas as variedades ( $P < 0,05$ ).

Os teores da fibra bruta, quando se compararam os diferentes espaçamentos, não diferiram estatisticamente entre si ( $P > 0,05$ ). Entretanto, quando se analisaram os percentuais de fibra bruta observados nas folhas, ramos finos e forragem aproveitável, provenientes dos três cortes, apenas as folhas da variedade Paraíba mantiveram teores de fibra mais ou menos constantes.

Os teores médios de fibra bruta da forragem aproveitável das variedades Fava-Larga e Paraíba não apresentaram diferenças quando se compararam épocas de

plantio, possivelmente porque a proporção de folhas encontrada na forragem aproveitável das plantas semeadas na primeira época foram superiores às da segunda época, enquanto o inverso ocorreu com relação às proporções de ramos finos (figura 1). Além disso, os teores de fibra bruta das vagens das plantas correspondentes à segunda época de plantio foram maiores quando comparadas ao da primeira época, cujos valores foram respectivamente de 20,05% e 17,34%, na variedade Fava-Larga a 23,01% e 18,89%, na variedade Paraíba.

Os teores de fibra bruta da folha, ramos finos e da forragem aproveitável de plantas correspondentes ao primeiro corte, foram maiores que os demais, provavelmente porque nesta ocasião as plantas apresentavam maior desenvolvimento. Isso pode ser explicado pelo fato do intervalo entre o plantio e o primeiro corte ter sido de 144 dias, enquanto que os intervalos entre os demais cortes foram de 84 dias, tendo em vista que por ocasião do corte do meristema apical (60 dias após o plantio) não foi realizada praticamente uma desfolha total nas plantas.

Esta observação está de acordo com os resultados alcançados por FAVORETTO (1979) e PACHAURI & PATIL (1985), que verificaram elevação no teor de fibra com avanço no estágio de desenvolvimento da planta. O teor de fibra bruta da forragem aproveitável da variedade Fava-Larga, observado no segundo corte, foi mais baixo do que os demais, porque as plantas desta variedade, nessa ocasião, possuíam uma grande quantidade de flores (figura 1), fração esta que apresentou um teor de fibra bruta bem mais baixo (13,79%) do que as demais.

Do ponto de vista da alimentação de ruminantes, os valores obtidos no presente trabalho podem ser considerados melhores do que os relatados por JAYAL et

Quadro 5. Teores de fibra bruta de folhas, ramos finos e forragem aproveitável das variedades Fava-Larga (FV) e Paraíba (P)

Tratamentos		Folhas			Ramos finos			Forragem aproveitável		
		FV	P	Média	FV	P	Média	FV	P	Média
%										
Épocas de plantio	E1	18,51 aB <sup>(1)</sup>	20,13 aA	19,32 a	40,59 aA	40,96 aA	40,78 a	23,47 aB	24,74 aA	24,11 a
	E2	17,09 bB	18,97 bA	18,03 b	39,12 bA	39,07 bA	39,01 b	23,29 aA	23,91 aA	23,60 a
Espaçamentos	S1	17,41 aB	19,17 aA	18,54 a	39,81 aA	39,63 aA	39,72 a	23,21 aA	24,27 aA	23,74 a
	S2	18,23 aB	19,64 aA	18,94 a	39,60 aA	40,44 aA	40,02 a	23,57 aA	24,69 aA	24,13 a
	S3	17,76 aB	19,35 aA	18,56 a	40,16 aA	39,97 aA	40,07 a	23,56 aA	24,02 aA	23,69 a
Cortes	C1	18,84 aA	19,85 aA	19,35 a	42,96 aA	43,48 aA	43,22 a	25,09 aA	25,68 aA	25,38 a
	C2	17,44 bA	19,15 aA	18,39 b	39,35 bA	38,46 bA	38,90 b	21,52 cA	23,54 bA	22,53 c
	C3	17,12 bB	19,65 aA	18,30 b	37,25 cA	38,10 bA	37,68 c	23,53 bA	23,76 bA	23,64 b
Média		17,80 B	19,55 A		39,86 A	40,01 A		23,38 B	24,32 A	

(1) Médias seguidas de letras distintas (maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas) ao comparar um mesmo tratamento, diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

al. (1970), MATTOS et al. (1970/71), FAVORETTO (1979), BROWN & CHAVALIMV (1985) e PACHAURI & PATIL (1985), pois revelam a possibilidade de aproveitamento de uma forragem de melhor qualidade (menor fração fibrosa), que poderia ser colhida pelos animais diretamente no campo.

O quadro 6 apresenta os coeficientes de digestibilidade *in vitro* da matéria seca da forragem aproveitável das variedades Fava-Larga e Paraíba, referentes aos diferentes tratamentos.

Quadro 6. Digestibilidade *in vitro* da matéria seca da forragem aproveitável, das variedades Fava-Larga e Paraíba

Tratamentos		Variedades		Média
		Fava-Larga	Paraíba	
		%		
Épocas de plantio	E <sub>1</sub>	52,03 aA(1)	49,50 aB	50,77 a
	E <sub>2</sub>	52,28 aA	48,04 aB	50,16 a
Espaçamentos	S <sub>1</sub>	52,04 aA	47,83 aB	49,94 a
	S <sub>2</sub>	52,32 aA	49,51 aA	50,92 a
	S <sub>3</sub>	52,11 aA	48,98 aB	50,55 a
Cortes	C <sub>1</sub>	54,99 aA	54,22 aA	54,61 a
	C <sub>2</sub>	53,75 aA	52,51 aA	53,13 a
	C <sub>3</sub>	47,72 bA	39,58 bB	43,65 b
Média		52,16 A	48,77 B	

(1) Médias seguidas de letras distintas (maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas) ao comparar um mesmo tratamento, diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Os dados médios revelaram que a forragem aproveitável da variedade Fava-Larga apresentou coeficiente de digestibilidade mais alto do que o da variedade Paraíba ( $P < 0,05$ ). No entanto, não ocorreram diferenças significativas entre os mesmos coeficientes quando se compararam as épocas de plantio e os espaçamentos, para ambas variedades ( $P > 0,05$ ).

Os coeficientes de digestibilidade obtidos nas variedades Fava-Larga e Paraíba, relativos às plantas oriundas dos três cortes, diferiram estatisticamente entre si ( $P < 0,05$ ), sendo os resultados obtidos no terceiro corte inferiores aos demais.

Os resultados referentes às épocas de plantio e aos espaçamentos não diferiram, provavelmente porque estes tratamentos provocaram pouca alteração nas frações das plantas e no teor de proteína bruta da forragem aproveitável das duas variedades.

A causa provável do menor coeficiente de digestibilidade da matéria seca da forragem aproveitável em plantas provenientes do terceiro corte, talvez seja o declínio do teor de proteína bruta e a possível modificação na qualidade da fibra bruta dos componentes da produção, apesar das plantas apresentarem idades semelhantes, tendo em vista que foi mantido o mesmo

intervalo entre cortes.

Com efeito, o teor de proteína bruta principalmente (SILVA & LEÃO, 1979), e a composição da fibra bruta (ANDRADE, 1977), podem afetar a qualidade da matéria seca, tanto assim que o decréscimo do teor de proteína bruta e a lignificação da fração fibrosa podem reduzir o coeficiente de digestibilidade da mesma.

Observações semelhantes ao presente trabalho foram realizados por ALCÂNTARA (1982) e PACHAURI & PATIL (1985), os quais verificaram que os coeficientes de digestibilidade da matéria seca de guandu decresceram com a maturidade da planta ou de suas rebrotas.

Uma das razões do declínio do coeficiente de digestibilidade ter sido maior na variedade Paraíba do que na variedade Fava-Larga, do segundo para o terceiro corte, provavelmente deve-se ao fato das plantas da variedade Fava-Larga possuírem, nesta época, uma proporção de vagens superior à da outra variedade (figura 1).

O maior declínio ocorrido na variedade Paraíba, nesta ocasião, foi o responsável pela diferença estatística ocorrida entre as médias das duas variedades testadas, a qual indicou superioridade da variedade Fava-Larga. Infelizmente, as informações sobre a digestibilidade da matéria seca de guandu são bastante escassas na literatura, conforme também observado por HAAG et al. (1986).

O quadro 7 apresenta os dados médios relativos à altura de plantas das variedades Fava-Larga e Paraíba, referentes aos diferentes tratamentos.

Quadro 7. Alturas médias das plantas das variedades Fava-Larga e Paraíba

Tratamentos		Variedades		Médias
		Fava-Larga	Paraíba	
		m		
Épocas de plantio	E <sub>1</sub>	2,32 aA <sup>(1)</sup>	2,11 aB	2,22 a
	E <sub>2</sub>	2,29 aA	2,19 aA	2,24 a
Espaçamentos	S <sub>1</sub>	2,27 aA	2,07 aB	2,17 a
	S <sub>2</sub>	2,34 aA	2,23 aA	2,29 a
	S <sub>3</sub>	2,32 aA	2,14 aA	2,23 a
Cortes	C <sub>1</sub>	2,31 bA	2,18 aA	2,25 a
	C <sub>2</sub>	2,37 aA	2,18 aA	2,27 a
	C <sub>3</sub>	2,25 cA	2,08 bA	2,16 b
Média		2,31 A	2,15 B	-

(1) Médias seguidas de letras distintas (maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas) ao comparar um mesmo tratamento, diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Os resultados revelaram que as plantas da variedade Fava-Larga apresentaram-se estatisticamente mais altas do que as da variedade Paraíba ( $P < 0,05$ ). No entanto, não ocorreram diferenças significativas entre as médias quando se compararam épocas de plantio e espaçamentos, para as duas variedades testadas ( $P > 0,05$ ).

As alturas médias das plantas diferiram estatisticamente entre cortes, tanto na variedade Fava-Larga como na variedade Paraíba.

Os resultados referentes aos espaçamentos diferiram das observações realizadas por AKINOLA & WHITEMAN (1975b) e por TAYO (1982a), que verificaram haver uma diminuição do tamanho das plantas de guandu com o aumento da densidade de plantio, a qual, segundo os autores, seria provocada pela competição entre as plantas, principalmente por luz, água e nutrientes do solo. Os dados do presente experimento também não se identificaram com os resultados verificados por AHLAWAT & SARAF (1981), que contrariam as observações anteriores.

As diferenças ocorridas entre as alturas das plantas observadas por ocasião do terceiro corte, quando comparadas com as avaliações dos dois anteriores foram pequenas para ambas as variedades, ao ponto de não prejudicarem a coleta da forragem pelos bovinos, se os mesmos estivessem pastejando áreas de reservas formadas com guandu.

### CONCLUSÕES

1. A variação na composição percentual das frações componentes das plantas das variedades Fava-Larga e Paraíba, observada dentro do período experimental, revelou que, provavelmente, o ciclo de maturação da variedade Paraíba foi influenciado pelo intervalo de 12 semanas entre os cortes.

2. As condições climáticas ocorridas após o primeiro corte, aparentemente, limitaram, tanto a produção, quanto a qualidade da forragem aproveitável, resultantes dos cortes subsequentes.

3. A produção de folhas influenciou principalmente as produções de forragem aproveitável e de proteína bruta por hectare, enquanto que o teor de proteína bruta desta fração afetou, sobremaneira, o teor protéico e a digestibilidade da matéria seca da forragem.

4. A maior produção de vagens da variedade Fava-Larga em relação à da variedade Paraíba resultou em melhoria, tanto da produção, quanto da qualidade da forragem aproveitável, resultante do terceiro corte.

5. Levando-se em consideração a semelhança das produções de forragem aproveitável e de proteína bruta observadas entre os espaçamentos mais densos (S<sub>2</sub> e S<sub>3</sub>), pode-se recomendar o espaçamento intermediário

(S<sub>2</sub>), visto que a distância entre as linhas de plantio poderia facilitar a circulação dos animais na área, reduzindo assim, possíveis danos causados pelo pisoteio.

6. Em função das produções mais elevadas de forragem aproveitável e de proteína bruta, bem como da melhor digestibilidade e distribuição da matéria seca produzida, pode-se recomendar a variedade Fava-Larga para utilização como reserva forrageira ou destinada ao pastejo direto, preferencialmente se implantada na primeira época de plantio (E<sub>1</sub>).

7. Apesar do menor decréscimo no coeficiente de digestibilidade da matéria seca da forragem aproveitável da variedade Fava-Larga, do segundo para o terceiro corte, comparado à variedade Paraíba, o material resultante do mesmo pode ser considerado de qualidade razoável, se destinado à alimentação direta dos animais em condições de campo.

### AGRADECIMENTOS

Aos pesquisadores do Instituto de Zootecnia Benedito do Espírito Santo de Campos e Eliana Aparecida Schammass, e aos funcionários do Setor de Forragicultura, da UNESP-Jaboticabal, José Ricardo Del Vecchio, Sebastião dos Santos e Áureo Eduardo Goes de Lima pelo auxílio no presente trabalho.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMS, R. & JULIÁ, F.J. Effect of planting time, plant population and row species on yield and other characteristics of pigeon peas, (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.). J. Agric. Univ Puerto Rico, Rio das Piedras, 57(4):275-85, 1973.
- ADJEI, M.B. & FIANUI, F.K. The effect of cutting interval on the yield and nutritive value of some tropical legumes on the coastal grassland of Ghana. Trop. Grassld., Brisbane, Qd., 19(4):164-71, 1985.
- AHLAWAT, I.P.S. & SARAF, C.S. Response of pigeon pea (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) to plant density and phosphorus fertilizer under dryland conditions. J. Agric. Sci., Cambridge, 97:119-24, 1981.
- AKINOLA, J.O. & WHITEMAN, P.C. Agronomic studies on pigeon pea (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.). I. Field responses to sowing time. Austr. J. Agric. Res., Melbourne, Vic., 26:43-56, 1975a.
- \_\_\_\_\_ & \_\_\_\_\_. Agronomic studies on pigeon pea (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.). II. Responses to sowing density. Austr. J. Agric. Res., Melbourne, Vic., 26:57-66, 1975b.
- \_\_\_\_\_ & \_\_\_\_\_. Agronomic studies on pigeon pea (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.). III. Response to defoliation. Austr. J. Agric. Res., Melbourne, Vic., 26:67-79, 1975c.
- ALCÂNTARA, V.B.G. Dados de digestibilidade *in vitro* de espécies de leguminosas nativas. Zootecnia, Nova Odessa, SP, 20(1):43-70, 1982.1

- ALOISI, R.R. & DEMATTÊ, J.L.I. Levantamento de solos da Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia de Jaboticabal. Científica, Jaboticabal, SP, 2(2):123-6, 1974.
- ANDRADE, P. Alimentação de bovinos em épocas críticas. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA LEITEIRA, 1., Águas da Prata, SP, 1977. Anais... Campinas, SP, H. Vieira Gráfica, 1979. p. 24-42.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. Official methods of analysis. 11. ed. Washington, D. C., 1970. 1015p.
- BAHAR, F.A. Cultural practices for pigeon pea (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) as forage, green manure, and grain crops. Diss. Abstr. Inter., Ann Arbor, Mich., 43(1):10B, 1982.
- BINT, J.S. & NORTON, B.W. An evaluation of pigeon pea (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) as a forage for grazing goats. Proc. Austr. Soc. Anim. Prod., Brisbane, Qd., 14:471-4, 1982.
- BROWN, D.L. & CHAVALIMV, E. Effects of ensiling or drying on five forage species in Western Kenya; *Zea mays* (maize stover), *Pennisetum purpureum* (Pakistan napier grass), *Pennisetum* sp (baia grass), *Ihpomea batata* (sweet potato vines) and *Cajanus cajan* (pigeon and leaves). Anim. Feed Sci. Technol., Amsterdam, 13(1/2):1-6, 1985.
- DALAL, R.C. Nutrient element concentration and dry matter production by field grow pigeon pea (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.). Trop. Agric., Trinidad, 57(2):107-12, 1980.
- FAVORETTO, V. Efeito da época de corte sobre adubação e composição bromatológica do guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.). Científica, Jaboticabal, SP, 7(3):505-10, 1979.
- \_\_\_\_\_; REIS, R.A. & MALHEIROS, E.B. Efeito da altura de rebaixamento e do regime de colheita sobre a produção e composição bromatológica do guandu. R. Soc. Bras. Zootec., Viçosa, MG, 15(3):210-8, 1986.
- GARCIA, R. Banco de proteína. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.M.; FARIA, V.P. ed., CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS, Piracicaba, SP, 1986. Anais. p.79-99.
- GOODING, H.J. The agronomic aspects of pigeon pea. Field Crop Abstr., Aberystwth, 15(1):1-5, 1962.
- HAAG, H.P., coord. Forragens na seca; algaroba, guandu e palma forrageira. Campinas, SP, Fundação Cargill, 1986. 137 p.
- HAMMERTON, J.L. Effects of planting data on growth and yield of pigeon pea (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.). J. Agric. Sci., Cambridge, 87:649-60, 1976.
- HERRERA, G. Pastos y forrages. Altura de corte y de planta en guandul y acacia forrajera. Agric. Trop., Bogotá, D.D., 23(1):34-42, 1967.
- \_\_\_\_\_; LOTERO, J. & CROWDER, L. V. Pastos y forrages. Frecuencia de corte de leguminosas forrajeras tropicales. Agric. Trop., Bogotá, D. F., 22(9):473-83, 1966.
- JAYAL, M.M.; GUPTA, P.S.; MAHADEVAN, V. Nutritive value of arhar (*Cajanus indicus*) bhoosa for feeding cattle. Indian Vet. J., Madras, 47(3):253-60, 1970.
- LOURENÇO, A.J.; BOIN, C.; MATSUI, E. & ABRA-MIDES, P.L.G. Utilização de área de reserva de guandu complementando pasto de capim-jaraguá no período das secas. Zootecnia, Nova Odessa, SP, 22(2):83-103, 1984.
- LOVADINI, L.A.C. & MASCARENHAS, H.A.A. Estudos para definição da melhor época de plantio do guandu. Bragantia, Campinas, SP, 33:5-7, 1974.
- \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. NAGAI, V. & VEIGA, A. A. Estudos sobre o guandu, visando a produção de forragem. I. Épocas de corte, massa verde por corte e número de cortes. Bragantia, Campinas, SP, 33:31-75, 1974.
- LUDLOW, M.M. Physiology of growth and chemical composition. In: SHAW, N. H. & BRYAN, W. W., ed. Tropical pasture research, principles and methods. London, Commonwealth Agricultural Bureaux, 1976. p. 251-76. (Bulletin, 51).
- MARCHI, M.J.; NAKAGAWA, J.; ALMEIDA, A. M. & ROSOLEM, C.A. Efeito dos espaçamentos nas produções de massa verde e sementes na cultura do guandu. R. Agric., Piracicaba, SP, 56(3):155-61, 1981.
- MATTOS, H.B. Competição entre 12 leguminosas anuais para produção de forragem volumosa. B. Indústr. anim., Nova Odessa, AP, 27/28 (nº único):369-71, 1970/71.
- MENGEL, K. & KIRKBY, E.A. Principles of plant nutrition. 3. ed. Berne, International Potash Institute, 1982. 655p.
- MINSON, D.J. & McLEOD, M. N. The in vitro technique; its modification for estimating digestibility of large numbers of tropical pasture samples. Hurley, Berks, Commonwealth Agricultural Bureaux, 1972. (Technical Paper, 8).
- NORMAN, M.J.T.; SEARLE, P.G.E.; DANKITTIPAKUL, W.; INGRAM, K.C.; BASKORO, J.B. Evaluation of pigeon pea (*Cajanus cajan*) as an autumn forage for coastal New South Wales. Austr. J. Exper. Agric. Anim. Husb., Melbourne, Vic., 20(102):55-62, 1980.
- OAKES, A. J. & SKOV, O. Some woody legumes as forage crops for the dry tropics. Trop Agric., Trinidad, 39(4):281-7, 1962.
- PACHAURI, V.C. & PATIL, B.D. Note on the nutritional value of some tropical pasture legumes at three stages of growth. Indian Vet. J., Madras, 62:426-8, 1985.

- REDDY, K.C.; SOFFES, A.R.; PRINE, G.M. Tropical legumes for green manure. I. Nitrogen production and the effects on succeeding crop field. Agron. J., Madison, Wis., 78(1):1-4, 1986.
- RIOLLANO, A.; PEREZ, A. & RAMOS, C. Effects of planting date, variety, and plant population on the flowering and yield of pigeon peas (*Cajanus cajan* L.). J. Agric. Univ. Puerto Rico, Rio Piedras, 46:127-34, 1962.
- SHELDRAKE, A.R. & NARAYANAN, A. Growth, development and nutrient uptake in pigeon peas (*Cajanus cajan* L.). J. agric. Sci., Cambridge, 92:513-26, 1979.
- SILVA, J.F.C. & LEÃO, I.M. Fundamentos de nutrição dos ruminantes. Piracicaba, SP, Livrocere, 1979. 384p.
- SLATYER, R.O. Plant-water relationships. 3.ed. New York, Academic Press, 1969. 366p.
- TAYO, T.O. Assesment of the effect of ratooning pigeon pea (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) in the lowland tropics. J. agric. Sci., Cambridge, 104:589-93, 1985.
- \_\_\_\_\_. Growth, development and yield of pigeon pea (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) in the lowland tropics. 1 - Effect of plant population density. J. agric. Sci., Cambridge, 98:65-9, 1982a.
- \_\_\_\_\_. Growth, development and yield of pigeon pea (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) in the lowland tropics. 2 - Effect of reduced assimilatory capacity. J. agric. Sci., Cambridge, 98:71-7, 1982b.
- \_\_\_\_\_. Growth, development and yield of pigeon pea (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) in the lowland tropics. 3 - Effect of early loss of apical dominance. J. agric. Sci., Cambridge, 98:79-84, 1982c.
- \_\_\_\_\_. Growth, development and yield of pigeon pea (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) in the lowland tropics. 5 - Effect of planting configuration. J. agric. Sci., Cambridge, 101:441-5, 1983.
- TERGAS, L.E. & URREA, G.A. Selección de especies forrajeras para corte adaptadas a suelos ácidos de baja fertilidad en un Ultisol de Columbia. Turrialba, Costa Rica, 35(2):179-86, 1985.
- VIANA, O.J. & ALBUQUERQUE, J.J.L. Influência de diferentes tipos de corte na produção de massa verde e sobrevivência do feijão-guandu *Cajanus flavus* D.C. Fortaleza, Escola de Agronomia da Universidade Federal do Ceará, 1969. p. 23-6. (B. Cear. Agron., 10).
- WERNER, J.C. O potencial do guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) como planta forrageira. Zootecnia, Nova Odessa, SP, 17(2):73-100, 1979.
- WINJBERG, C. & WHITEMAN, P.C. Effects of stocking rate of goats and stage of crop growth when grazed on grain yield and goat production from pigeon pea (*Cajanus cajan*). Austr. J. Exper.-Agric., East Melbourne, Vic., 25:796-805, 1985.