

03735

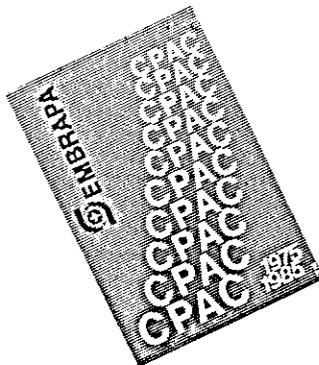
CPAC

1985

FL-03735

técnica

Dezembro, 1985



**O FEIJÃO GUANDU: UMA OPÇÃO
PARA A AGROPECUÁRIA BRASILEIRA**



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA - MA

Departamento de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

O feijão guandu: uma opção para a agropecuária dos Cerrados - CPAC

1985

FL - 03735



29769 - 1

CIRCULAR TÉCNICA N° 20

ISSN: 0102-0102

DEZEMBRO, 1985

O FEIJÃO GUANDU:
UMA OPÇÃO PARA A AGROPECUÁRIA BRASILEIRA

João Pereira



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA - MA

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados - CPAC

Planaltina, DF

Exemplares deste documento podem ser solicitados ao:

CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DOS CERRADOS - CPAC
BR 020 - km 18 - Rodovia Brasília-Fortaleza
Caixa Postal, 70-0023
73.300 - Planaltina - DF

Tiragem 1.000

Editor: Comitê de Publicações

Antonio Eduardo G. dos Reis
Luiz Carlos B. Nasser - Presidente
José Luiz Fernandes Zoby
Raul Colvara Rosinha - Secretário
Wenceslau J. Goedert

Editoração: Antonio de Pádua Carneiro

Normalização bibliográfica: Maria Ferreira de Melo

Composição: Adonias Pereira de Oliveira

Montagem: Nilda Maria da Cunha Sette

Distribuição: Evando Fonseca Silva

Daniel Venâncio Bezerra

Ficha catalográfica
(Preparada pelo SIDOC do CPAC)

PEREIRA, João

O feijão Guandu: uma opção para a agropecuária brasileira. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1985. 27p. (EMBRAPA-CPAC. Circular técnica, 20).

1. Feijão Guandu-Cultivo 2. Feijão Guandu-Utí-
lização 3. Plantas leguminosas 4. Adubação verde
I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. II.
Título. III. Série.

CDD - 635.65

SUMÁRIO

	Pág.
1. INTRODUÇÃO.....	5
2. HISTÓRICO.....	5
3. CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS E AGRONÔMICAS.....	6
4. CLIMA E SOLO.....	11
5. PRÁTICAS CULTURAIS.....	11
5.1. Preparo do solo.....	11
5.2. Correção e adubação.....	11
5.3. Semeadura.....	12
5.4. Tratos culturais.....	13
5.5. Pragas e doenças.....	13
5.6. Colheita.....	15
5.6.1. Das ramas.....	15
5.6.2. Dos grãos.....	15
6. UTILIZAÇÃO.....	16
6.1. Adubação verde.....	16
6.2. Rotação e associação de cultivos.....	17
6.2.1. Consorciação com gramíneas anuais.....	17
6.2.2. Cultivo consorciado com plantas perenes.....	18
6.3. Banco de proteína e/ou adubo verde.....	18
6.4. Alimentação animal.....	19
6.4.1. Pastejo direto.....	19
6.4.2. Corte da planta verde.....	19
6.4.3. Produção de silagem.....	20
6.4.4. Produção de feno.....	20
6.4.5. Grãos.....	21
6.4.6. Formulação de ração.....	21
6.5. Alimentação humana.....	23
6.5.1. Vagens e grãos verdes.....	23
6.5.2. Grãos maduros.....	23
6.5.3. Farinha de grãos.....	24
6.5.4. Grãos em forma de conservas.....	24
7. POTENCIALIDADE.....	24
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25

O FEIJÃO GUANDU:
UMA OPÇÃO PARA A AGROPECUÁRIA BRASILEIRA

João Pereira¹

1. INTRODUÇÃO

O feijão guandu é uma espécie que, embora conhecida como planta de ampla utilização, não tem a aceitação prática que poderia ter. No Brasil a sua produção e utilização não tem passado da condição de cultura exótica.

Todavia, mais recentemente, a demanda por seu cultivo, ainda que incipiente, tem se intensificado, tanto para o emprego na adubação verde quanto na alimentação animal e humana. Sua grande capacidade de fixar N_2 do ar proporciona plantas com baixa relação carbono/nitrogênio, quando em estado vegetativo, e de elevado valor proteico, em todas suas fases. Isto, associado ao seu fácil manejo cultural, tem sido a principal motivação para sua aceitação.

Considerando esse fato e a ausência de outras opções de manejo para os solos tropicais e subtropicais brasileiros, bem como a necessidade de se dispor de novas fontes protéicas, este trabalho procura divulgar as características mais importantes dessa cultura.

2. HISTÓRICO

A origem do feijão guandu é controvertida. Vários são os autores que discutem este assunto. Dentre eles, destacam-se Krauss (1932), Vavilov (1939) e Akinola et al. (1975). Das discussões se deduz que o feijão guandu se originou da África, da Ásia, ou de algumas das ilhas do Mar do Sul. Sabe-se que se encontra disseminado em quase todas as regiões tropicais do mundo. Sua importância tem sido maior na Índia, onde em 1980 foi cultivado em cerca de 2,6 milhões de hectares com rendimento de 1,9 milhão de toneladas, sendo uma das mais importantes culturas para a produção de grãos alimentícios naquele país.

¹ Eng.-Agr., M.Sc.

Seifert & Thiago (1983), Otero (1952), Dobereiner & Campelo (1977) e Morton et al. (1982) mencionam que esta leguminosa foi introduzida no Brasil, procedente da África, através dos escravos. Atualmente se encontra disseminada nas regiões habitadas do país, de modo desordenado e quase sempre sem objetivos econômicos definidos. Vem sendo subutilizada para os fins a que se presta, como: adubação verde, forrageira e produtora de grãos para alimentação animal e/ou humana.

3. CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS E AGRONÔMICAS

O feijão guandu é uma cultura da tribo Phaseoleae, subtribo Cajaninae, família Leguminosae, subfamília Papilionoidae e espécie Cajanus cajan.

Morton (1976) apresenta uma classificação que agrupa os genótipos em duas espécies principais: Cajanus cajan variedade bicolor DC, que tem como características maior porte e maior produção de massa verde, perene, tardia na produção de sementes, flores vermelhas ou de cor mesclada, e Cajanus cajan variedade flavus DC, com plantas de baixo porte, flores de cor amarela, vagens de cor verde e produção precoce de sementes. Há variedades que não se enquadram nessas classificações.

Trata-se de leguminosa arbustiva, anual ou semiperene, atingindo de dois a três anos de idade, quando podada anualmente. Sua altura média atinge de três a quatro metros, no caso de ciclo mais longo. O ciclo varia de 150 a 360 dias, dependendo principalmente da variedade e da latitude onde é cultivada. O crescimento do primórdio floral aumenta com o comprimento do dia e da temperatura. As plantas do feijão guandu apresentam folhas trifoliadas, com folíolos lanceolados ou elípticos. As flores são papilionáceas, de cor amarela, alaranjada, avermelhada ou mescla destas três cores. As vagens, em término de enchimento, são de forma oblonga, de cor verde, marron, púrpura ou mesclada. As sementes atingem a maturação em vagens indeiscentes, em número variável. Quando imaturas são de cor púrpura ou verde; quando maduras apresentam cor que vai do branco ao amarelo, castanho, marron, preto e mesclado.

Dentre as leguminosas de pouca longevidade utilizadas como adubo verde, o feijão guandu é uma das de crescimento mais lento. É

considerada cultura autógama com 2 a 7% de cruzamento natural. Entretanto, esse índice pode aumentar acentuadamente, principalmente, na presença de grande população da abelha doméstica Apis mellifera. Byrth et al. (1982) afirmam que o cruzamento pode exceder a 40% em algumas espécies de feijão guandu que apresentam modificações florais, ou convolvulação, as quais propiciam o cruzamento ou a ação de polinizadores.

Sobre o melhoramento da cultura foram identificadas, na Austrália, fontes de macho estéril, as quais vêm sendo a base genética para a produção de novos híbridos. Grande parte dos híbridos obtidos nos últimos cinco anos resulta do cruzamento de Cajanus cajan x Atylosia spp.

O Instituto Internacional de Pesquisa de Culturas para os Trópicos Semi-áridos - ICRISAT, na Índia, vem desenvolvendo vários híbridos em programa cooperativo com a Universidade de Queensland da Austrália. Um deles o 'Hunt', que se mostra relativamente insensível ao fotoperíodo, floresce com 65 dias de idade aproximadamente, apresenta sementes marron, tem peso aproximado de 10 g/100 sementes e requer 400 mil plantas/ha para uma produção máxima. O 'Hunt' já atingiu 8,0 t/ha de grãos (ICRISAT, 1982). No Brasil, os estudos com guandu estão na fase de introdução e avaliação no Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC), no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC) e na Faculdade de Agronomia de Botucatu e outros.

O sistema radicular do feijão guandu não é muito volumoso, cerca de quinze vezes menor em peso do que a parte aérea, mas apresenta grande capacidade na exploração dos nutrientes no solo. Trata-se de excelente reciclador de nutrientes, tanto pela grande capacidade de absorvê-los como de acumulá-los (Tabela 1). Sua raiz pivotante penetra com certa facilidade em solos compactados e adensados, porém se horizontaliza ao deparar com saturação elevada em Al^{+++} e/ou baixo Ca^{++} + Mg^{++} no perfil do solo. Em solos de Cerrados sem correção e fertilização, tem produzido de 150 a 300 kg/ha de grãos e duas a três t/ha de matéria seca na parte aérea. Havendo condições propícias, as raízes podem penetrar mais no solo, resultando num melhor desenvolvimento e tornando a cultura mais produtiva.

O feijão guandu apresenta, na floração, em média 20% de proteínas, 45% de matérias graxas, 33% de fibras e 5,8% de minerais. A

TABELA 1. Quantidade de nitrogênio (N) e fósforo (P), em kg/ha, absorvido por alguns adubos verdes, em um solo LE argiloso do CPAC, com fertilidade corrigida.

Leguminosas/ adubo verde	Nutri- entes	Plantio de novembro					Plantio de fevereiro			
		79/80	80/81	81/82	82/83	X	79/80	80/81	81/82	X
Feijão guandu	N	658,00	403,00	744,00	413,00	555,00	202,00	142,00	89,00	144,00
(<u>Cajanus cajan</u>)	P	37,60	24,90	33,40	35,20	32,80	8,90	4,30	4,20	5,80
Mucuna preta	N	750,00	413,00	369,00	388,00	488,00	173,00	199,00	60,00	144,00
(<u>Stylobium atterrimum</u>)	P	48,70	28,90	27,80	31,80	34,30	11,70	15,30	8,00	11,70
<u>Crotalaria juncea</u>	N	391,00	360,00	392,00	391,00	384,00	102,00	98,00	118,00	106,00
	P	30,80	43,80	22,50	30,10	31,80	6,90	4,00	5,40	5,40

∞

PONTE: PEREIRA, J. (Dados não publicados).

semente apresenta também teores elevados de proteína bruta, porém baixos em fibras.

Os princípios tóxicos associados com o feijão guandu, em geral, são glicosídeos cianogênicos e inibidores da tripsina, porém em níveis muito abaixo dos valores letais. Shrivastava & Bajpai (1982), estudando níveis de cyanamida e tanino em cinco variedades de guandu, encontraram valores de 0,45 a 0,70 mg de HCN e de 0,33 a 1,26 mg de taninos por 100 g de sementes, enquanto que os limites letais estão próximos de 50 mg de HCN e de 6.000 mg de taninos por quilograma de sementes.

As sementes podem ser conservadas com alta viabilidade, quando acondicionadas a 15-20°C.

Em ambientes com ar condicionado e desumidificador pode-se conservá-las por aproximadamente quatro anos (Rao et al. 1982).

O feijão guandu, quando cultivado com o objetivo de adubação verde, deve ser semeado mais densamente, para que não engrosse o caule a ponto de dificultar sua incorporação e decomposição. No caso de interesse maior na produção de grãos ou sementes, é conveniente que se semeie em densidade reduzida, a fim de permitir a formação de maior número e tamanho de ramas secundárias, o que propiciará maior produtividade. Na região dos Cerrados, o plantio ocorre do início do período chuvoso (outubro) a meados de dezembro (EMBRAPA/CPAC, 1982).

Para a adubação verde o enterrio deverá ocorrer de meados de março a abril, quando apresentar cerca de 50% da floração. No caso da produção de grãos, as folhas cairão ou não, dependendo das condições climáticas e da umidade do solo, em junho e julho. Neste caso a colheita ocorre em julho ou agosto, quando o ciclo for superior a 200 dias.

O Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (EMBRAPA/CPAC, 1979 a 1981) vem trabalhando com o guandu, visando, entre outros objetivos, aumentar as opções de manejo dos solos corrigidos através de adubação verde, a fim de melhorar a fertilidade desses solos e conservá-los.

Em condições de Cerrado corrigido, sua produção pode atingir a 15 t/ha de matéria seca e 2,0 t/ha de grãos (Tabela 2).

TABELA 2. Produção de matéria seca (parte aérea), em kg/ha, de algumas leguminosas adubos verdes nos Cerrados .

Espécies	Plantio de novembro					Plantio de fevereiro				
	79/80	80/81	81/82	82/83	\bar{X}	79/80	80/81	81/82	82/83	\bar{X}
<u>Cajanus cajan</u>	8.541	8.573	15.890	11.725	11.182	8.945	4.342	3.145	5.010	5.360
<u>Stylobium atterimum</u>	5.239	6.151	9.380	8.378	7.287	7.529	7.599	5.041	9.352	7.370
<u>Crotalaria juncea</u>	8.612	8.211	11.857	*	9.560	1.695	1.614	3.359	2.254	2.230

FONTE: PEREIRA, J. (Dados não publicados).

*Morta por doenças.

FONTE: Pesquisa em andamento.

4. CLIMA E SOLO

A região de maior concentração de cultivo do feijão guandu na Índia apresenta temperaturas médias de 16 a 30°C na estação chuvosa e de 17 a 22°C na mais seca. A precipitação média anual vai de 600 a 1.400 mm, e 80 a 90% cai no período de desenvolvimento da planta (Reddy & Virmani, 1981). Essa situação climática é muito semelhante à que se observa na região do Brasil Central.

Sobre os limites climáticos, Seifert & Thiago (1983) citam que a cultura se desenvolve bem até a 40°C e suporta geadas leves sem ocorrer desfolha, mas sofre perdas a -3,3°C e morte total a -4,4°C. É cultivada sob condições de precipitação que vão de 500 a 1.000 mm por ano.

Os solos devem ser bem drenados e profundos. Trata-se de cultura que tem algum desenvolvimento e produção em solos ácidos e de baixa fertilidade, mas só atinge níveis de produção de média a alta em solos corrigidos e fertilizados. Há evidências de que é indispensável a presença de micorrizas eficientes no solo para que realize boa absorção de fósforo.

5. PRÁTICAS CULTURAIS

5.1. Preparo do solo

O solo deve ser preparado da maneira convencional (aração e gradagem) ou para o emprego do plantio direto ou cultivo mínimo (apenas escarificado).

5.2. Correção e adubação

Como a maioria das leguminosas, o guandu também é exigente em nutrientes para obter um bom desenvolvimento. Há necessidade de bom suprimento de fósforo, cálcio, magnésio, potássio, enxofre e micronutrientes, como zinco e cobre. Quanto ao suprimento de nitrogênio, Franco & Souto (1984), em revisão de literatura, citam que o guandu fixa de 41 a 280 kg/ha/ano de N₂ atmosférico. Portanto, não há necessidade de adubação nitrogenada, em consequência da simbiose com bactérias do gênero Rhizobium, as quais se encontram na maioria dos solos brasileiros. Para maior segurança faz-se a inoculação das sementes na época do plantio.

A correção da acidez e a adubação deverão obedecer aos critérios de recomendação para cada região. Todavia, uma adubação de manutenção da cultura deve ter, pelo menos, 70 kg/ha de P_2O_5 , 45 kg/ha de K_2O e 20 kg/ha de FTE BR-16. Se a cultura fizer parte de um programa quadrienal de rotação de culturas, portanto, com solo em nível de fertilidade elevada, a adubação química para esta cultura será dispensável.

5.3. Semeadura

O feijão guandu deve ser semeado no início do período chuvoso da região. Como já foi mencionado, na região do Brasil Central o plantio ocorre de outubro a dezembro. Nessa mesma região os plantios realizados após dezembro têm crescimento e desenvolvimento reduzidos, por falta de chuvas no período crítico de crescimento da planta e por fotoperíodo adverso.

Existem várias opções de plantio e densidade de plantios, dependendo dos objetivos do cultivo. Assim, numa tentativa de ordená-las quanto aos objetivos, é possível classificar alguns sistemas.

- Adubação verde e legumineira para corte (fenação, ensilagem ou trituração imediata). Há necessidade de máxima produção de massa vegetal com caules relativamente finos, no início da floração, para maior facilidade de incorporação, no caso de adubação verde; e de enchimento das vagens para trituração, no caso de legumineira. É recomendável que se utilize de 20 a 25 kg/ha de sementes viáveis (100 mil plantas por hectare), podendo chegar a 40 kg/ha em solos menos férteis. Os espaçamentos mais utilizados são de 30 a 60 cm entre fileiras.
- Legumineira para pastejo direto e exclusivo. Efetuar o plantio de modo a deixar espaço entre linhas para movimentação dos animais. As densidades praticadas vão de 20 a 100 mil plantas por hectare. O autor não conhece trabalhos técnicos que definam as densidades para este caso.
- Produção de grãos (Porte alto). Emprega-se 4 a 5 kg/ha de sementes viáveis (20 mil plantas por hectare) ou 4 a 5 g/10m² em espaçamentos de 1,2 a 2,0 m entre fileiras, dependendo da fertilidade do solo. Quanto mais fértil, maior deve ser o espaçamento entre fileiras.

- Consociação de guandu com gramíneas. Deve ser semeado em fileiras, sempre em número de duas a quatro, de modo a evitar estragos causados por movimentação de animais dentro das linhas. Até que se defina melhor este sistema, utilizar 15 g/10m², considerando o espaçamento entre as linhas que constituem a faixa de guandu. A gramínea é formada também em faixas intercaladas às faixas de guandu (Figura 1).
- Tutoramento e sombreamento. Não há critério bem definido. No primeiro caso, serve para tutorar trepadeiras que podem ser outras leguminosas. O segundo caso ocorre entre fileiras de cafezais de dois a três anos.

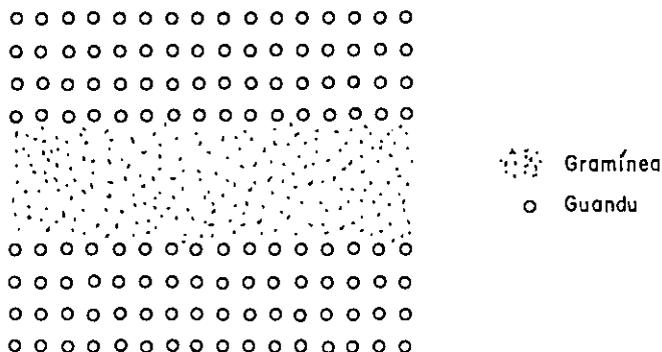


FIG. 1. Faixas de guandu com faixas de gramíneas.

5.4. Tratos culturais

No caso de cultivo em terreno com incidência de ervas daninhas há necessidade de capinas até que as plantas cubram o solo. Em geral ocorrem de uma a duas capinas.

5.5. Pragas e doenças

O guandu pode sofrer sérios danos por ataque de saúva durante o desenvolvimento da planta, o que pode ser evitado com combates sistemáticos. Há também a lagarta das folhas jovens e flores (Heliothis nirescens, F 1781) e das vagens (Ancylostomia stercorea Zeller, 1948) que têm causado muitos danos. Outro inseto bastante comum é o gorgulho (Acanthoscelides octectus) que caruncha os grãos maduros com bastante rapidez. O retardamento da colheita pode aumentar os danos aos grãos, por este gorgulho, ainda no campo.

Não se observam doenças fúngicas ou bacterianas sérias na região do Brasil Central, porém nas regiões quentes, sob influência da Amazônia, há grande incidência de mela. Morton (1975) e Morton et al. (1982) indicam uma gama de doenças noutras partes do mundo. Todavia, muitas plantas adultas podem morrer por ataque de Fusarium spp, um fungo do solo.

Sharma et al. (1982) observaram no CPAC que a incidência de nematóides no solo foi reduzida, após o cultivo de feijão guandu (Tabela 3). Krauss (1932) afirma que os Cajanus são resistentes aos nematóides em geral. Mas, Killinger (1968), posteriormente, observou que podem sofrer lesões por Pratilenchus.

TABELA 3. Efeito da espécie de plantas para adubação verde no controle de nematóides em um Latossolo Vermelho-Escuro (LE) de Cerrado.

Espécies de planta	Controle de nematóides (%)									
	P	M	D	A	AA	T	M	PT	O	S
<u>Tagetes erecta</u> (teste)	100	100	91*	12*	1*	-	100	-	-	4
<u>Crotalaria paulina</u>	100	100	94	94	99	100	100	-	-	97
<u>Crotalaria juncea</u>	100	100	100	81	97	100	30	-	-	96
<u>Cyamopsis psoralioides</u>	100	100	80	100	98	100	100	-	100	98
<u>Stylobolium niveum</u>	100	100	91	100	98	25	100	-	-	93
<u>Stylobolium deeringianum</u>	100	100	93	97	99	100	-	-	-	95
<u>Indigofera tinctoria</u>	100	100	98	100	99	100	100	-	-	99
<u>Crotalaria spectabilis</u>	100	100	94	93	100	100	100	-	100	97
<u>Stylobolium aterrimum</u>	100	100	97	93	99	100	100	-	100	95
<u>Crotalaria grantiana</u>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99
<u>Tephrosia candida</u>	100	100	92	100	96	100	25	-	-	94
<u>Cajanus cajan</u>	100	96	98	92	98	100	75	-	-	96
<u>Sesbania aculeata</u>	100	99	98	100	100	100	30	100	100	100
<u>Dolichos lablab</u>	91	99	94	100	100	100	100	-	100	98
<u>Canavalia ensiformis</u>	100	100	96	100	99	100	100	-	-	99
<u>Phaseolus aureus</u>	85	90	7*	15*	2*	3*	-	-	-	5*

P - Pratylenchus brachyurus, M - Meloydogyne javanica, D - Ditylenchus sp., A - Aphelenchoides sp, AA - Aphelenchus avenae, T - Tylenchus sp., M - Macrosposithona ornata, PT - Paratrichodorus minor, O - Outros Tylenchidas, S - Saprophyticos.

*Aumento da população.

FONTE: SHARMA, et al., 1982.

5.6. Colheita

O modo de colher o guandu é dependente da finalidade para a qual é cultivado.

5.6.1. Das ramas

As ramas destinadas à alimentação animal podem ser colhidas através de roçada manual ou mecanizada, poda alternada (de um lado, num ano, e do outro, no ano seguinte), e poda de desbaste. A roçada mecanizada, em geral, é realizada com implementos apropriados para a produção direta de silagem, ou implementos apropriados para o preparo de feno. Kok et al. (1946) afirmaram que o ideal é cortar o guandu após a formação do grão. Caso se realize antes, a rebrota é desordenada.

Ramas destinadas à adubação verde devem ser incorporadas ao solo na floração. Se as plantas estiverem muito grossas e lenhosas, sua incorporação é mais difícil, mas não impossível. Isso ocorre com plantas roçadas e rebrotadas de dois a três anos de idade, quando as raízes, coleto e caule abaixo das roçadas decompõem-se mais lentamente que os brotos.

A parte aérea do guandu, na fase de floração, pode produzir até 90 t/ha de matéria verde ou 30.240 kg/ha de matéria seca (Parbery, 1967). Nos Cerrados, técnicos do CPAC já conseguiram obter aproximadamente 15 t/ha de MS.

5.6.2. Dos grãos

A produção extensiva de grãos pode ser superior a 2 t/ha. A colheita mecanizada se processa em dois níveis: através de automotrizas ou tratorizada, quando se tem plantas de caule fino. Isso ocorre em plantios com pequenos espaçamentos e densidades elevadas. Plantas já roçadas anteriormente, de segundo ou terceiro ano, não servem para esse tipo de colheita por apresentarem dossel muito desuniforme.

As cultivares de porte anão podem ser colhidas mecanicamente, sob quaisquer circunstâncias.

Outro tipo de colheita é a parcialmente mecanizada: coleta manual das vagens, as quais, após secadas em terreiro, são trilhadas em trilhadeiras estacionárias. A colheita pode ainda ser totalmente manual, com coleta das vagens maduras, seguida de secagem em terreiro, para facilitar a debulha. Após a secagem das vagens, procede-se a bateção com vara ou movimento de vaivém com trator de pneu sobre as vagens.

Em virtude da maturação do feijão guandu não ser muito uniforme, sempre que possível deve ser passado num selecionador de grãos e, imediatamente após, tratado preventivamente contra Acanthoscelides (caruncho ou gorgulho).

O feijão guandu é planta semiperene e, por isso, pode produzir mais de uma colheita. Todavia, a qualidade da semente cai sensivelmente já na colheita do segundo ano.

6. UTILIZAÇÃO

A utilização do feijão guandu é muito diversificada. É um excelente adubo verde, por ter alta capacidade de produzir massa vegetal, ser grande reciclador de nutrientes, bom produtor de grãos, grande fixador de nitrogênio atmosférico, dotado de baixa relação C/N e se ajusta bem a rotação de cultivos. É de alto valor protéico e, ainda, eficiente no manejo e conservação do solo, no tutoramento de plantas com hábito trepador e no sombreamento de cafezais. Pode ser usado diretamente e de várias maneiras na alimentação animal, na alimentação humana e na indústria de alimentos e de ração.

A função de uma leguminosa como adubo verde é basicamente a de, ao ser incorporada, prover o solo com matéria orgânica rica em nitrogênio, ativar a biologia do solo, reciclar nutrientes, tornar nutrientes não disponíveis em disponíveis, dar melhor acondicionamento físico ao solo para melhor desenvolvimento das plantas e, como consequência, aumentar a capacidade produtiva do solo. O feijão guandu apresenta estas características.

6.1. Adubação verde

O seu aproveitamento, como adubo verde ou como reciclador de nutrientes, em sistemas produtivos, vem tendo maior aceitação nos úl-

timos anos, em razão da crise energética. Há atualmente grande necessidade de se obter a máxima eficiência dos fertilizantes químicos, de custos elevados. Daí a crescente importância do feijão guandu como reciclador de nutrientes.

A sua incorporação ao solo como adubo verde deve ser feita de 5 a 7 dias após a roçada, quando o material tenha murchado. Primeiramente faz-se uma gradagem leve e em seguida a aração com discos ou aiveca.

Faz-se adubação verde com o guandu, principalmente, em sucessões que compõem os sistemas de rotação de culturas.

A erradicação do guandu é feita, em geral, após sua utilização na alimentação animal ou humana. Neste caso, faz-se a incorporação de todo o resto vegetal que, mesmo sendo lenhoso, apresenta decomposição rápida em solo com umidade suficiente.

Miyasaka (1984) cita uma série de trabalhos sobre adubos verdes, realizados pelo IAC, que mostram a competitividade do guandu na produção de biomassa.

6.2. Rotação e associação de cultivos

A rotação de cultivos possui tantas vantagens que já se tornou praxe entre os planejadores agrícolas a elaboração de projetos estruturados em sistemas que incluem a rotação de culturas.

Várias são as rotações e associações que apresentam grande vantagem na agropecuária. Algumas delas, de grande importância no Brasil, incluem o feijão guandu e são apresentadas a seguir:

6.2.1. Consorciação com gramíneas anuais

É prática corrente plantar-se milho ou sorgo e guandu, na mesma linha, visando corte conjunto para silagem ou incorporação conjunta ao solo, dos restos da gramínea com os da leguminosa.

Na Índia, onde a tradição de cultivo do feijão guandu é bem definida, sua consorciação com sorgo é tida com uma das melhores práticas, principalmente por reduzir a incidência de doenças nas duas culturas. Willey et al. (1981) enfatizam que o feijão guandu se presta para a consorciação com sorgo, por ter crescimento inicial lento, en-

quanto que o sorgo cresce mais rápido. Os mesmos autores afirmam ainda que, em pesquisa recente, encontraram totais de produção em consórcio bem superiores à produção das culturas em cultivo individual.

Um outro sistema conhecido, e viável no Brasil, é o plantio consorciado em fileiras alternadas com arroz, quando se pretende realizar colheita manual; e em faixas, para colheita mecanizada do arroz de sequeiro. Procedimento idêntico pode ser adotado no plantio consorciado milho/guandu. Muitos outros sistemas poderão ser utilizados com vantagens. No Brasil as densidades de plantio para essas consorciações ainda não foram definidas.

6.2.2. Cultivo consorciado com plantas perenes

- Guandu com café. Trata-se de prática bastante utilizada em regiões cafeeiras. Visa o controle de ervas daninhas, fixação e incorporação de nitrogênio atmosférico e produção de massa vegetal para cobertura morta, serve ainda como quebra-vento.
- Guandu com frutíferas. É prática aplicada a várias frutíferas, sem que ocorra sombreamento. No Brasil é mais difundida na citricultura. Também neste caso, o feijão guandu beneficia algumas propriedades do solo.

Publicação patrocinada pela Fundação Cargill (1983) cita que o feijão guandu se presta para associar-se com plantas frutíferas, por não apresentar hábito trepador. Nesse caso pode ser plantado entre as linhas das fruteiras a uma distância de 1 a 1,5 m das mesmas, evitando, assim, competição por nutrientes. Nesse caso, o plantio é de 15 a 20 sementes por metro linear, com um espaçamento de 50 a 60 cm entre linhas. Como o feijão guandu pode atingir altura superior a 3,0 metros, o que lhe permite competir por luz com a cultura principal, ao alcançar 1,0 a 1,2 m, faz-se um corte de 15 a 20 cm na extremidade superior. Repete-se esta operação de corte após a rebrota por 3 a 4 vezes e, no último corte, faz-se, após a murcha, a incorporação da massa vegetal, através de aração, ou, simplesmente, deixa-se como cobertura morta.

6.3. Banco de proteína e/ou adubo verde

Uma prática em franca expansão é o plantio de áreas com guandu com objetivos variados, como: produção de grãos, de feno, de mate-

rial de enriquecimento protéico na ensilagem; pastejo direto de animais por alguns horas ao dia; trituração para mistura com outros materiais volumosos para bovinos; massa vegetal com baixa relação C/N para incorporação ao solo em áreas contíguas; benefícios diretos ao solo; controle de nematóides e de ervas daninhas.

6.4. Alimentação animal

Uma das utilizações importantes do guandu é na alimentação de animais monogástricos, como aves, coelhos, suínos e equinos, e dos poligástricos, como ovinos, caprinos e bovinos. Como fonte protéica aproxima-se da alfafa.

6.4.1. Pastejo direto

Seu uso no pastejo direto depende muito do sistema de manejo da propriedade rural. Assim, se é cultivado em piquetes exclusivos, ou consorciado apenas com outras leguminosas trepadeiras, como soja perene, siratro, calopogônio e outros, deve ser pastejado por períodos diários não muito extensos, para evitar consumo excessivo de proteínas, o que, como a carência, também pode causar danos à saúde animal.

Outra possibilidade é o cultivo em faixas alternadas, de guandu com outras forrageiras. Nessas condições o pastejo pode ser feito de forma mais livre, uma vez que o animal não se alimentará apenas da leguminosa. O pastejo direto, no Brasil Central, é feito com mais frequência do início ao final do período seco. Deve ser evitado durante o período das chuvas.

6.4.2. Corte da planta verde

Segundo Herrera et al. 1976, a produção de matéria seca do feijão guandu, no estágio de floração, pode atingir 57.000 kg/ha. Parbery, 1967, encontrou noutras condições uma produtividade de 30.240 kg/ha. Trabalhos realizados no CPAC, em Planaltina-DF, mostram que plantios em outubro e novembro propiciam produções de massa vegetal bem superiores aos realizados em fevereiro (EMBRAPA/CPAC, 1981).

Há evidências de que cortes mais altos, até a uma altura aproximada de 90 cm, são menos prejudiciais às plantas que cortes baixos.

Existem práticas de desbastes realizadas conforme as necessidades do produtor e o desenvolvimento das plantas. Esta operação é realizada manualmente. Os cortes verdes podem ser realizados mecânica ou manualmente.

Em geral, os produtos desses cortes destinam-se ao consumo direto pelos animais, produção de feno, enriquecimento protéico na ensilagem de cereais, cobertura morta ou outros destinos. Esses cortes são realizados em intervalos de 8 a 12 semanas, a partir dos primórdios florais, durante cerca de 336 dias ou 48 semanas (Akinola & Whiteman, 1975). Kok et al., 1946, afirmam que para silagem ou feno deve-se cortar o guandu após a formação dos grãos.

Quando os cortes são efetuados 72 semanas após a emergência, ocorre a morte de 13 a 59% das plantas, dependendo da variedade e tipo de corte. Quanto maior o intervalo entre os cortes, maior a porcentagem de morte (Akinola & Whiteman, 1975).

Há evidências de que o mesmo ocorre também de março a agosto, na maioria das variedades em uso no Brasil, nas condições de sequeiro.

6.4.3. Produção de silagem

O guandu isoladamente, como toda leguminosa, não se presta para silagem, devido à falta de carboidratos prontamente fermentáveis e ao alto poder tampão característico dessa família vegetal. Sua mistura com o milho ou sorgo no momento de ensilar, na proporção de 20%, aumenta o valor protéico da silagem sem prejudicar o processo de fermentação. Outra provável alternativa para ensilar essa leguminosa seria a utilização, no momento da ensilagem, de aditivos conservantes, como ácidos fortes, enzima e bactérias. Há, porém, necessidade de confirmação disso, através de pesquisa.

6.4.4. Produção de feno

A época ideal de corte para feno seria o início da floração. Porém, para uma melhor rebrota, aconselha-se cortes altos no período de enchimento das vagens. O corte pode ser efetuado mecânica ou manualmente. Quando colhido à máquina, há normalmente grande desfolha. Todavia, a colheita manual proporciona a possibilidade do uso de triturador, seguido de murcha ao sol por um a dois dias, com viradas do

material no terreiro, de 2 em 2 horas, para em seguida ser prensado e fenado. A trituração tem a finalidade de reduzir a perda das folhas na fenação. O fornecimento aos animais é feito como fonte protéica nas mesmas condições do feno de alfafa. O feno de guandu pode apresentar cerca de 16 a 23% de proteína bruta (PB) na matéria seca.

O feno de guandu equivale ao da alfafa, em qualidade nutritiva e palatabilidade; e é possível que, em solos ácidos, seu custo de produção seja bem inferior ao da alfafa, por consumir menos insumos.

6.4.5. Grãos

Os grãos de feijão guandu são ricos em proteínas (Tabela 4), o que lhes confere elevado valor nutritivo.

Whiteman & Morton (1981) afirmam que grande parte das raças bovinas podem consumir até 1,25 kg de grãos de feijão guandu por dia.

Podem ser administrados, com frequência, diretamente na alimentação protéica de aves.

TABELA 4. Composição química da planta fresca de guandu com desenvolvimento completo, desidratada ao sol e suas sementes (%).

	Matéria seca	Proteína bruta	NDT	Ca	P
Planta fresca	27,8	6,4	19,1	0,26	0,09
Desidratada ao sol	89,6	14,3	51,6	0,55	0,16
Sementes	88,0	20,3	77,2	0,13	0,84

NDT: Nutrientes digestível total.

FONTE: Tabelas de Composição de Alimentos da América Latina; Abreviado: Departamento de Zootecnia, Universidade da Flórida, Gainesville, 1974. 4p.

6.4.6. Formulação de ração

O grão de feijão guandu moído é um excelente componente de rações balanceadas.

Na Índia, apenas as cascas (10%), quíleras (3 a 8%) e as frações em pó (12 a 17%) são aproveitadas na alimentação animal (Whiteman & Morton, 1981). Esses autores sugerem também que uma ração para aves e suínos pode ter até 30% de grãos, como suplemento protéico. Na Tabela 4 são apresentados os principais componentes nutritivos para o balanceamento de uma ração, utilizando a planta verde (em estado de crescimento completo e seca ao sol) e as sementes.

Sua utilização na alimentação animal deve ser associada com alimentos energéticos, tais como: milho, raiz de mandioca, etc.

A seguir, alguns exemplos de concentrados:

<hr/> Concentrado 1 (com 13% de PB) <hr/>	<hr/> Concentrado 2 (com 22% de PB) <hr/>
30% Farelo de sementes de guandu	30% Farelo de sementes de guandu
30% Farelo de milho	40% Farelo de milho
40% Farelo de feno de guandu	30% Farelo de soja
<hr/>	<hr/>
<hr/> Concentrado 3 (com 16% de PB) <hr/>	<hr/> Concentrado 4 (com 18% de PB) <hr/>
20% Farelo de sementes de guandu	30% Farelo de sementes de guandu
10% Farelo de algodão	35% Farelo de milho
10% Farelo de raspa de mandioca	15% Farelo de soja
50% Feno de guandu moído	20% Farelo de trigo
10% Farelo de milho	<hr/>
<hr/>	
<hr/> Concentrado 5 (com 16% de PB) <hr/>	
30% Farelo de sementes de guandu	
35% Farelo de arroz	
25% Farelo de trigo	
10% Farelo de soja	
<hr/>	

Os concentrados 1 e 3 devem ser fornecidos de preferência aos ruminantes (bovinos, ovinos, caprinos e bubalinos), por conterem

maior quantidade de fibra. O concentrado 2 pode ser dado aos suínos de 5 a 10 kg; o 4 aos de 10 a 30 kg e o 5 aos com mais de 30 kg.

O concentrado 5 poderá também ser dado às galinhas poedeiras.

A quantidade a ser fornecida deverá ser em função do peso vivo dos animais e da sua produção. Todos os concentrados deverão ser acompanhados de uma mistura mineral vitaminada, principalmente para as aves e suínos.

O guandu, como planta verde, em seu desenvolvimento completo, depois de picado, pode ser ministrado, à vontade, aos ruminantes, como volumoso. O feno pode servir também de volumoso para animais jovens (baleiros, cabritos, borregos) e para galinhas e porcos, em criações de subsistência.

6.5. Alimentação humana

Do 1,9 milhão de toneladas de feijão guandu produzidas na Índia, a quase totalidade é consumida na alimentação humana, sob várias formas.

6.5.1. Vagens e grãos verdes

As vagens podem ser colhidas na fase mediana de enchimento dos grãos, preparadas como ervilha em vagem ou vagem Vicia, e consumidas.

Os grãos verdes, ainda não endurecidos, podem ser colhidos e preparados como se faz com os grãos de ervilha, inclusive têm paladar semelhante. Nos dois casos, são consumidos juntos com outras iguarias. Podem ser ainda industrializados e enlatados.

6.5.2. Grãos maduros

Os grãos maduros são colhidos e armazenados. Ao serem preparados para consumo, passam por uma fase em que ficam de molho por algumas horas até o amolecimento e, em seguida, cozidos como o feijão Phaseolus. Outra prática comum é a seguida no Estado da Bahia, que consiste na mistura de até 50% de feijão guandu com feijão Phaseolus antes do cozimento. Na Índia é amplamente consumido na forma de coti-

lédones separados e descascados, sob variadas receitas. Seu consumo na forma de plântulas pré-germinadas e cozidas também é bastante conhecido naquela região.

6.5.3. Farinha de grãos

O grão pode ser moído e utilizado tanto na alimentação humana quanto na formulação de ração para alimentação animal.

6.5.4. Grãos em forma de conservas

O guandu se presta ao uso de grãos verdes em conservas, à semelhança de ervilhas, ou em molhos enlatados.

7. POTENCIALIDADE

Dos vários aspectos e vantagens do guandu aqui mostrados e discutidos, se conclui tratar de cultura com amplas possibilidades econômicas no Brasil. O País tem condições de produzir para o mercado interno e exportar excedentes. O mercado indiano abre perspectivas para a expansão da área de produção de feijão guandu.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKINOLA, J.O. & WHITEMAN, P.C. Agronomic studies on pigeonpea (Cajanus cajan (L.) Millsp) 1. Field responses to sowing, time. Aus. Agric. Research., 26:43-79, 1975.
- AKINOLA, J.O.; WHITEMAN, P.C. & WALLIS, E.S. The agronomy of pigeonpea (Cajanus cajan). Hurley, Commonwealth Bureau of Pastures and Field Crops, 1975. (CAB Review series, 1).
- BYTH, D.E.; SAXENA, K.B. & WALLIS, E.S. A mechanism for inhibiting cross-fertilization in pigeonpea (Cajanus cajan (L.) Willsp). Euphytica, 31:405-408, 1982.
- DOBEREINER, J. & CAMPELO, A.B. Importance of legume and their contribution to tropical agriculture. In: HARDY, R.M. & GIBSON, A.H. A treatise on nitrogen fixation-section. IV-Agronomy and ecology. New York, John Willey, 1977. p.191-220.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina-DF, Rel. téc. anu. Cerrados. v.3. 1979. 192p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina-DF, Rel. téc. anu. Cerrados. v.4. 1980. 170p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina-DF. Rel. téc. anu. Cerrados v.5. 1981. 190p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina-DF, Rel. téc. anu. Cerrados. v.6. 1982. 163p.
- FRANCO, A.A. & SOUTO, S.M. Contribuição da fixação biológica de N₂ na adubação verde. In: FUNDAÇÃO CARGILL. Adubação verde no Brasil, Campinas, 1984. p.199-215.
- FUNDAÇÃO CARGILL. Campinas. Adubação orgânica, adubação verde e rotação de culturas no estado de São Paulo. Campinas, 1983. 138p.
- HERRERA, P.G.; LOTERO, C.J. & CROWDER, L.V. Cutting frequency with tropical forage legumes. Agriculture Tropical, 22:473-483, 1976.
- INTERNACIONAL CROPS RESEARCH INSTITUTE FOR THE SEMI-ARIDS TROPICS (ICRISAT) Research high lights. Patancheru, 1982. 25p.
- KILLINGER, G.B. Pigeonpea (Cajanus cajan (L.) Druce), a useful crop of Flórida. Soil and crop. Sci. Soc. Fla. Proc., 28:162-167, 1968.

- KOK, E.A.; MACHADO, L. de B. & ROCHA, G.L. da. Valor nutritivo de plantas forrageiras. Bol. Industr. Anim. 8(3):18-44, 1946.
- KRAUSS, F.G. The pigeonpea (Cajanus indicus) its culture and utilization in Hawaii. Hawaii Agr. Exp. Sta. Bull., 46:1-22, 1932.
- MIYASAKA, S. Histórico de estudos de adubação verde, leguminosas viáveis e suas características. In: FUNDAÇÃO CARGILL. Adubação verde no Brasil. Campinas, 1984. p.64-123.
- MORTON, J.F. The pigeonpea (Cajanus cajan (L.) Millsp), a high protein tropical bush legume. Hortscience, 11(1):11-19. 1976.
- MORTON, J.F.; SMITH, R.E.; LUCO-LOPES, M.A. & ABRAMS, R. Pigeonpea Cajanus cajan (Millisp). Avaluable crop of the tropics. Mayagenez, University Puerto Rico, 1982. 122p.
- OTERO, J.R. Vamos plantar guandu. O zebu das leguminosas. São Paulo, Chácaras e Quintais, 1952. 16p. (Coleção vamos para o campo, 66).
- PARBERRY, D.B. Pasture and folder crop plant introductions at Kimberley Research Station, W. Austrália 1963-1964. 1. Perennial legumes. Melbourne, CSIRO, 1967 (CSIRO, Memoir, 6716).
- REDDY, S.J. & VIRMANI, S.M. Pigeonpea and its climatic environment. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON PIGEONPEAS. Patancheru, 1981. Proceedings. Andhira Pradesh, ICRISAT, 1981. p.259-70.
- SEIFFERT, N.F. & THIAGO, L.R.L.S. Legumineira-cultura forrageira para produção de proteína. Campo Grande, EMBRAPA/CPAC, 1983. 52p. (EMBRAPA/CNPGC. Circular técnica, 13).
- SHARMA, R.D.; PEREIRA, J. & RESCK, D.V.S. Eficiência de adubos verdes, no controle de nematóides associados à soja nos Cerrados. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1982, 30p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de pesquisa, 13).
- SHRIVASTAVA, S.K. & BAJPAI, R.K. A study of some toxic constituents of five new varieties of pigeonpea (Cajanus cajan (L.) Millsp). Current Science, 51(14):703-704, 1982.
- VAVILOV, N.I. The new systematics of cultivated plants. In: Huxley J. ed. The new systematics. London, Oxford University Press, 1939. p.549-66.
- WHITEMAN, P.C. & MORTON, B.W. Alternative uses for pigeonpea. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON PIGEONPEAS. Patancheru, 1980. Proceedings. Andhira Pradesh, ICRISAT, 1981. p.365-77.
- WILLEY, R.W.; RAO, M.R. & NATARAJAN, M. Traditional cropping systems with pigeonpea and their improvement. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON PIGEONPEAS, Patancheru, 1980. Proceedings. Andhira Pradesh, ICRISAT, 1981. v.1. p.11-25.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Eng.-Agr. Célso Ubirajara Magalhães, da EMBRATER, pelas diretrizes do trabalho, e ao pesquisador João Luiz Homem de Carvalho, pelo cálculo das Tabelas de ração concentrada, e a ambos, pelo estímulo na execução deste trabalho.