



Visão geral do experimento

Produção de Biomassa de Guandu em Função de Diferentes Densidades e Espaçamentos entre Sulcos de Plantio

Viviane Fernandes Moreira¹
Arison José Pereira²
José Guilherme Marinho Guerra³
Rejane Escrivani Guedes⁴
Janaína Ribeiro Costa⁵

Introdução

A adubação verde, é uma técnica de manejo que proporciona melhoria das características químicas, físicas e biológicas do solo (De-Polli et al., 1996; Espíndola et al., 1997), além de conferir ao agricultor certa autonomia em relação a disponibilidade de matéria orgânica (Guerra et al., 2003). Diversas são as espécies utilizadas como adubos verdes, todavia, merecem destaque as da família botânica leguminosae, por formarem associações simbióticas com bactérias fixadoras do nitrogênio atmosférico, o que torna disponível quantidades expressivas de nitrogênio após o corte das plantas.

Apesar da importância que a adubação verde pode representar nas unidades de produção familiares, freqüentemente, não se adota a prática do pousio pela limitação de área física, em função da exploração intensiva das áreas, o que restringe em muitos casos o uso desta prática. Portanto, outras formas de manejo da adubação verde tem sido avaliadas, como por exemplo, o cultivo de espécies econômicas entre faixas intercalares (Alves, 1999; Moreira, 2003) e em consórcio (Ribas et al., 2002) com leguminosas.

Dentro deste contexto, destaca-se o feijão guandu (*Cajanus cajan* L. Millsp.), leguminosa semi-perene, adaptada às condições de clima tropical. O guandu é uma espécie tradicionalmente utilizada como adubo verde. Contudo, aspectos do manejo desta espécie, como o efeito de diferentes arranjos populacionais nas características de crescimento, são ainda pouco conhecidos, nas condições edafoclimáticas da Baixada Fluminense. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivos, avaliar o efeito de arranjos populacionais na produção de biomassa, potencial de fixação biológica de nitrogênio e estoque de nutrientes na parte aérea de guandu.

Material e Métodos

O trabalho foi instalado no Campo Experimental da Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ, em solo classificado como Argissolo vermelho-amarelo, cuja análise química na camada de 0-20 cm revelou os seguintes resultados: pH(H₂O)= 5,0; Al⁺⁺⁺= 0,0 cmol_c.dm⁻³; Ca⁺⁺= 2,6 cmol_c.dm⁻³; Mg⁺⁺= 1,2 cmol_c.dm⁻³; P= 6 mg.dm⁻³ e K= 62 mg.dm⁻³. De acordo com estes resultados, a área recebeu uma adubação homogênea de P, na forma de termofosfato magnésiano, e de K, na forma de

¹ Eng^a Agrônoma, MS. Ciência do Solo – Bolsista Fenorte/Pesagro-Rio, e-mail: fernandesrural@yahoo.com.br;

² Eng^o Agrônomo, Mestrando – Bolsista CAPES – CPGF/Embrapa Agrobiologia;

³ Eng^o Agrônomo, Pesquisador da Embrapa Agrobiologia. C. Postal- 74505, BR-465, Km-47, Seropédica- RJ, Brasil, 23851-970, e-mail: gmguerra@cnpab.embrapa.br;

⁴ Eng^a Agrônoma, MS. Fitotecnia – Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

⁵ Eng^a Agrônoma, Pesquisadora da Embrapa Agrobiologia. C. Postal- 74505, BR-465, Km-47, Seropédica- RJ, Brasil, 23851-970, e-mail: janaina@cnpab.embrapa.br

Sulfato de potássio, respectivamente, nas doses equivalentes a 80 kg de $P_2O_5 \cdot ha^{-1}$ e 24 kg de $K_2O \cdot ha^{-1}$. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, dispostos em fatorial 4 x 2, sendo que os tratamentos constaram de densidades (2, 4, 8, 16 plantas por metro linear) e espaçamentos entre sulcos de plantio (0,5 e 1,0 m), com quatro repetições. A área total de cada parcela foi de 24 m², definindo-se como área útil, os 4 m² da região central.

O corte do guandu foi realizado quando as plantas encontravam-se com aproximadamente 50% das flores abertas, o que ocorreu aos 160 dias após a semeadura, a uma altura de 0,80 m da superfície do terreno. As amostras foram retiradas de cada parcela, para a avaliação da produção de matéria seca de parte aérea e posterior determinação do teor de N (Bremner & Mulvaney, 1982), P, K, Ca e Mg (Bataglia et al., 1983). Coletaram-se também duas plantas de cada parcela para a determinação do diâmetro do caule (na altura de 0,30 m da superfície do terreno) e para a avaliação da distribuição de matéria seca na parte aérea das plantas (separando-se a haste, formada do caule primário, secundário e terciário e folhas pecíolo e folíolos). A contribuição da Fixação Biológica de Nitrogênio foi estimada utilizando-se a técnica de abundância natural de ¹⁵N ou $\delta^{15}N$ (Shearer & Kohl, 1988), sendo obtida por meio da média de três plantas, usando-se como testemunhas: sorgo (*Sorghum bicolor*) cv. BR 601, milho (*Zea mays*) cv. BR 200 e capim pé-de-galinha (*Eleusine indica*).

Resultados e Discussão

O modelo de regressão que resultou melhor ajuste dos dados observados em relação aos parâmetros produção de matéria seca de folhas, de caule e diâmetro de caule (Fig. 1A, B, C) foi o quadrático. Nota-se que o aumento da densidade de plantas na linha de semeadura e a diminuição do espaçamento entre sulcos de plantio, acarretaram redução da produção de folhas (Fig. 1A), de caule (Fig. 1B) e do diâmetro de caule (Fig. 1C). Os resultados refletem o efeito decorrente da competição, devido a menor disponibilidade de

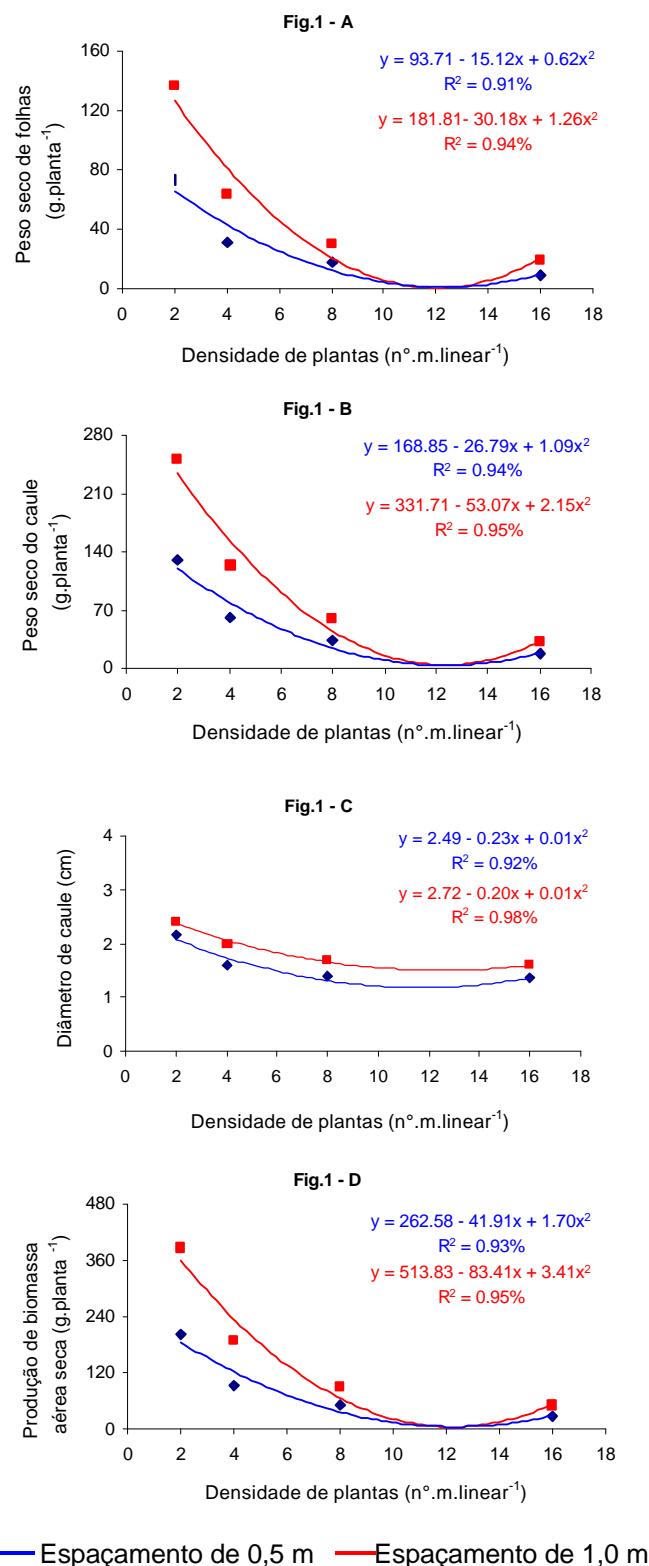


Fig. 1. Peso seco de folhas (A), de caule (B), diâmetro de caule (C) e produção de biomassa seca total (D) da parte aérea de guandu em função de espaçamentos entre sulcos de plantio e densidades de plantas.

espaço para exploração do solo pelas raízes e maior competição por água, nutrientes e luz entre

as plantas. Resultados similares foram encontrados por Tourino (2002), quando avaliou diferentes densidades populacionais na cultura da soja. As alterações marcantes ocorridas nos diferentes órgãos da planta e no diâmetro do caule, determinaram redução de 99% da produção de matéria seca total de parte aérea seca (Fig. 1D), quando se compara a densidade de 2 plantas com a de 12 plantas.m.linear⁻¹, em ambos espaçamentos entre sulcos de plantio.

Destaca-se, porém, que as produtividades (produção por unidade de área), tanto de matéria fresca como seca, não foram afetadas pelo adensamento, em função da redução da distância entre sulcos e aumento das densidades de plantas na linha de plantio (Tabela 1). Portanto, a redução da produção de biomassa dos órgãos que determinam o desempenho individual das plantas

à medida que se aumenta a densidade populacional é compensada pelo aumento no número de indivíduos por unidade de área, o que acarreta produtividade idêntica, quando se comparam populações com duas ou doze plantas.m.linear⁻¹. Este efeito compensatório com tal magnitude, também foi observado por Fernandes et al., (1999), para diferentes leguminosas, inclusive o guandu. Em relação à produtividade de parte aérea fresca e seca, os valores médios alcançados, foram de aproximadamente, 20 e 8 t.ha⁻¹. Torna-se interessante destacar que, embora não tenha sido quantificado, notou-se intensa queda de folhas durante o ciclo de crescimento das plantas, como pode ser visto na Fig. 2, o que indica que a produtividade de biomassa foi superior aos valores determinados.

Tabela 1. Produtividade de biomassa aérea seca de guandu, acumulação total de nutrientes e quantificação da fixação biológica de nitrogênio (FBN), a partir de diferentes densidades de plantas na linha de semeadura.

Densidade de plantas (n° .m.linear ⁻¹)	Parte Aérea - Guandu							
	Produtividade		Acumulação Total de Nutrientes					FBN**
	Matéria fresca	Matéria seca	N	P	K	Ca	Mg	
	t.ha ⁻¹		Kg.ha ⁻¹					Kg.ha ⁻¹
2	20,46**	7,93	220,56	15,81	57,86	89,04	19,66	113,71
4	18,67	7,45	198,36	13,99	55,75	79,24	17,89	117,84
8	19,00	7,65	202,08	14,54	46,03	96,78	20,34	125,97
16	21,38	8,10	217,83	14,49	59,77	87,25	19,80	134,86
C.V.	13	12	14	16	6	15	18	24

* não foi observado diferença significativa entre as densidades de plantas na linha de semeadura, para ambos parâmetros avaliados, pelo teste de Tukey ao nível de 0,05% de significância.

** FBN: fixação biológica de nitrogênio estimada pela técnica de abundancia natural ¹⁵N ou δ ¹⁵N.



Fig. 2. Detalhe da deposição de folhas de guandu sobre o solo, devido à senescência natural.

Assim como o observado para a produtividade, a capacidade de estoque de nutrientes na parte aérea das plantas, não foi afetada nem pelo menor distanciamento entre os sulcos de plantio e nem pelo aumento da densidade de plantas no sulco. Em valores médios, a acumulação total de N na parte aérea atingiu 209,71 Kg.ha⁻¹, enquanto o P, K, Ca e Mg atingiram, respectivamente, 15, 55, 88 e 19 kg.ha⁻¹. Evidencia-se que, além do alto potencial de acumulação de N do guandu, esta espécie é capaz de acumular quantidades expressivas de K e Ca a partir da exploração

eficiente destes nutrientes no solo. Como comentado em relação à produtividade, os valores determinados na parte aérea encontram-se subestimados pela quantidade destes nutrientes presentes na folhas depositadas na superfície do solo.

Em relação à quantificação da fixação biológica de nitrogênio (FBN) atmosférico, detectou-se que 59% de N presente na parte aérea do guandu foi derivada deste processo, independente da densidade populacional avaliada. Desta forma, a competição decorrente do adensamento, não afetou a proporção de N nas plantas derivada da FBN, o que acarretou, em valores médios, 124 Kg. ha⁻¹ de N ingressando no sistema a partir do ar, indicando assim, o grande potencial desta espécie em suprir N para desenvolvimento de culturas econômicas, independentemente, da disponibilidade deste nutriente no solo.

Outro aspecto positivo do guandu, diz respeito ao nível de ocorrência de espécies da vegetação espontânea nos diferentes arranjos populacionais. De acordo com avaliação visual, observa-se que o adensamento de plantas, proporciona redução da incidência das espontâneas, quando contrastado com as menores densidades populacionais (Fig. 3 e 4).

O efeito supressor na vegetação espontânea, em função do aumento da densidade populacional, é um aspecto que deve ser considerado no momento de implantação desta espécie e, principalmente, se houver restrições quanto a mão-de-obra.



Fig. 3. Detalhe da ocorrência de vegetação espontânea sob o dossel de guandu com alta densidade populacional.



Fig. 4. Detalhe da ocorrência de vegetação espontânea sob o dossel de guandu com baixa densidade populacional.

A estratégia a ser adotada para a implantação da adubação verde com guandu dependerá da análise de alguns aspectos relevantes. Conquanto o aumento da densidade de plantas acarrete aumento proporcional na quantidade de sementes utilizadas, o adensamento proporciona maior cobertura de terreno, o que reduz a presença de ervas espontâneas. Após a roçada do guandu, caso seja desejável a manutenção de palhada mais facilmente distribuída sobre o terreno, por um período mais longo, o adensamento favorece este processo, pois mantém maior número de hastes, do que em densidades menores, além das mesmas apresentarem menor velocidade de decomposição que as folhas (Moreira, 2003).

Conclusões

- O guandu compensa a diminuição da produção individual de matéria seca de parte aérea com o aumento da população de plantas, o que mantém inalterada a produtividade de parte aérea com o adensamento de plantas.
- O aumento na densidade de guandu, não afeta a proporção de N presente na parte aérea das plantas, derivado do processo de fixação biológica da atmosfera.

Referências Bibliográficas

ALVES, S. M. C. **Produção orgânica de hortaliças sob sistema de cultivo em aléias de guandu [*Cajanus cajan* (L.) Millsp.]**. 1999. 115 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – UFRRJ, Seropédica, RJ.

BATAGLIA, O. G.; FURLANI, A. M. C.; TEIXEIRA, J. P. F.; GALLO, J. R. **Métodos de análise química de plantas**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1983. n. p. (Instituto Agrônomo. Boletim, 78).

BREMNER, J. M.; MULVANEY, C. S. Nitrogen total. In: PAGE, A. L.; MILLER, R. A.; KEENEY, D. R., (Eds). **Methods of soil analysis**. 2. ed. Madison: American Society of Agronomy, 1982, p. 595-624, (Agronomy, 9).

DE-POLLI, H., GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L. de; FRANCO, A. A. Adubação verde: parâmetros para avaliação de sua eficácia. In: CASTRO FILHO, C. de; MUZILLI, O. (Ed.) **Manejo integrado de solos em microbacias hidrográficas**. Londrina: IAPAR, 1996. p.225-242.

ESPÍNDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L. de. **Adubação verde**: estratégia para uma agricultura sustentável. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 1997. 20 p. (EMBRAPA-CNPAB. Documentos, 42).

FERNANDES, M. F.; BARRETO, A. C.; EMÍDIO FILHO, J. Fitomassa de adubos verdes e controle de plantas daninhas em diferentes densidades populacionais de leguminosas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 9, p. 1593-1600, 1999.

GUERRA, J. G. M.; DE- POLLI, H.; ALMEIDA, D. L. de. Managing carbon and nitrogen in tropical organic farming through green manuring. In: BADEJO, M. A.; TOGUN, A. O., (Ed). **Strategies and tactics of sustainable agriculture in the tropics**. Lagos: College Press, 2003. v. 2.

MOREIRA, V. F. **Efeito da densidade de plantas e espaçamento entre sulcos de plantio no potencial de produção de biomassa aérea de guandu**. 2003. 66p. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Área de Concentração Ciência do Solo). UFRRJ, Seropédica, RJ.

RIBAS, R. G. T.; JUNQUEIRA, R. M.; OLIVEIRA, F. L. de.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L. de; RIBEIRO, R. de. L. D. **Adubação verde na Forma de consórcio no cultivo do quiabeiro sob manejo orgânico**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2002. 4p. (Embrapa Agrobiologia. Comunicado Técnico, 54).

SHEARER, G.; KOHL, D. H. Natural ^{15}N - abundance a method of eslimding the contribution of biologically fixed nitrogen to N_2 - fixing systems: potencial for non-legumes. **Plant and Soil**. Dordrecht, v. 110, p. 317-327, 1988.

TOURINO, M. C. C.; RESENDE, P. M. de.; SALVADOR, N. Espaçamento, densidade e uniformidade de semeadura na produtividade e características agrônômicas da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 8, p. 1071 – 1077, 2002.

Comunicado Técnico, 57



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

Governo
Federal

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agrobiologia

BR465 – km 47
Caixa Postal 74505
23851-970 – Seropédica/RJ, Brasil
Telefone: (0xx21) 2682-1500
Fax: (0xx21) 2682-1230
Home page: www.cnpab.embrapa.br
e-mail: sac@cnpab.embrapa.br

1ª impressão (2003): 50 exemplares

Comitê de publicações

José Ivo Baldani (Presidente)
José Antônio Ramos Pereira
Marcelo Grandi Teixeira
Robert Michael Boddey
Segundo Sacramento Urquiaga Caballero
Verônica Massena Reis
Dorimar dos Santos Felix (Bibliotecária)

Expediente

Revisor e/ou ad hoc: José Antônio A. Espíndola
Normalização Bibliográfica: Dorimar dos Santos Félix
Editoração eletrônica: Marta Maria Gonçalves Bahia