



Manejo da Adubação Verde com Crotalária no Consórcio com o Quiabeiro sob Manejo Orgânico

Rodolfo Gustavo Teixeira Ribas¹
Rodrigo Modesto Junqueira¹
Fábio Luiz de Oliveira²
José Guilherme Marinho Guerra³
Dejair Lopes de Almeida³
Raul de Lucena Duarte Ribeiro⁴

Introdução

Agricultura orgânica é o sistema de manejo sustentável da unidade de produção com enfoque sistêmico, que privilegia a preservação ambiental, a agrobiodiversidade, os ciclos biológicos e a qualidade de vida do homem (Neves et al., 2000).

Os sistemas orgânicos de produção agropecuária baseiam-se na rotação de culturas, no aporte de carbono e nutrientes através de esterco animal, da adubação verde e no uso de fontes naturais de nutrientes e controle biológico de pragas e doenças, a fim de manter a estrutura e produtividade do solo, fornecer nutrientes para as culturas, manter os níveis de insetos, doenças e ervas espontâneas sob controle” (Ehlers, 1996, 1999).

A adubação verde é uma técnica que consiste no plantio de espécies nativas ou introduzidas, cultivadas em rotação ou em consórcio com culturas de interesse econômico. Estas espécies podem ser de ciclo anual, semi-perene ou perene e, portanto, cobrem o terreno em períodos de tempo ou durante todo o ano (Calegari et al., 1993; Espíndola et al., 1997). Após serem roçadas, podem ser incorporadas, ou mantidas em cobertura sobre a superfície do solo.

Várias famílias botânicas destacam-se como adubos verdes. Aquelas da família Leguminosae, além de proporcionarem benefícios similares aos

obtidos com espécies de outras famílias, tem como particularidade o fato de formarem associações simbióticas com bactérias fixadoras de nitrogênio atmosférico dos gêneros *Rhizobium* e *Bradyrhizobium*. Como resultado da simbiose, quantidades expressivas de nitrogênio tornam-se disponíveis após o corte da leguminosa, acarretando, se adequadamente manejada, auto-suficiência desse elemento.

O emprego da leguminosa na adubação verde, por ser um recurso natural e renovável, pode tornar-se importante para sustentação de unidades de produção orgânica, visto que o uso de fertilizantes nitrogenados sintéticos não é admitido na agricultura orgânica, (Instrução Normativa nº 07, de 17 de maio de 1999, do Ministério da Agricultura).

A adubação verde quando consorciada deve evitar a competição com a cultura comercial (Ribas et al., 2001), o que pode acarretar redução de produtividade. A adaptação do manejo consorciado, visando beneficiar a lavoura comercial no mesmo ciclo de cultivo do adubo verde é um desafio, em contraposição ao manejo na forma de pré-cultivo (antecedendo a lavoura comercial). Embora o pré-cultivo do adubo verde proporcione bons resultados das lavouras (Araújo & Almeida, 1993; Oliveira, 2001), requer a manutenção de áreas em pousio por longos períodos, o que dificulta a adoção por agricultores

¹ Graduando em Engenharia Agrônoma da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, bolsista da Embrapa Agrobiologia/CNPq-PIBIC;

² Lic. Ciências Agrícolas, Doutorando em Fitotecnia- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro;

³ Engº Agrônomo, Pesquisador da Embrapa Agrobiologia. C. Postal- 74505, BR-465, Km-7, Seropédica- RJ, Brasil, 23851-970, e-mail: gmguerra@cnpab.embrapa.br;

⁴ Engº Agrº, Professor Adjunto IV da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

familiares, além do fato da eficiência na recuperação de nutrientes, principalmente o N, nesse sistema de manejo ser relativamente baixa.

Resultados de pesquisa relacionados à adubação verde para a cultura do quiabeiro sob manejo orgânico (Ribas et al., 2002), têm demonstrado a viabilidade do cultivo desta hortaliça em consórcio com crotalária. Contudo, ajustes tornam-se necessários, a fim de eliminar possíveis efeitos de competição provocados pela leguminosa e maximizar o benefício da adubação verde. Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o impacto da poda e da roçada de *Crotalaria juncea*, cultivada em consórcio com o quiabeiro, no desempenho produtivo desta hortaliça sob manejo orgânico de produção.

Material e Métodos

O trabalho experimental foi realizado na área do Sistema Integrado de Produção Agroecológica (“Fazendinha Agroecológica km 47”), uma unidade de pesquisa em produção orgânica de alimentos, formada a partir de convênio entre a Embrapa Agrobiologia e Embrapa Solos, a UFRuralRJ e a Pesagro (Almeida et al., 1999).

O experimento foi instalado em um Argissolo. Foram retiradas amostras de terra para análise química, na profundidade de 0 – 0,20 m anteriormente ao plantio do quiabeiro, e os resultados revelaram: pH em água = 6,9; Al⁺⁺⁺ = 0,0 cmol/dm³; Ca⁺⁺ = 2,7 cmol/dm³; Mg⁺⁺ = 1,2 cmol/dm³; K⁺ = 201 cmol/dm³ e P disponível = 116 mg/dm³ de solo. Por não apresentar problemas de acidez e deficiência de nutrientes, a partir da interpretação da análise de solo e de acordo com a recomendação do Manual de Adubação para o Estado do Rio de Janeiro (Almeida et al., 1988), não foi realizada a calagem.

O delineamento experimental empregado foi de blocos ao acaso dispostos em fatorial 3 x 2 com quatro repetições. Os tratamentos constam de três sistemas de cultivo: monocultivo do quiabeiro; consórcio do quiabeiro com *Crotalaria juncea*, sendo esta roçada; e consórcio do quiabeiro com crotalária, sendo esta podada e roçada, e duas doses de esterco bovino equivalentes a 50 e 100 kg N/ha. A Figura 1 ilustra a evolução temporal dos tratamentos relacionados ao manejo da crotalária no consórcio com o quiabeiro. A

crotalária foi semeada um mês após o transplântio do quiabeiro, na densidade de 30 sementes/m linear em duas linhas intercalares às fileiras do quiabeiro, com população equivalente a 400.000 plantas/ha, sendo mantida em cobertura sobre o terreno após o corte. A cultivar de quiabeiro (*Abelmoschus esculentus*) utilizada foi a Santa Cruz 47, sendo as mudas produzidas em bandejas de poliestireno expandido com 128 células, que foram transplantadas (duas plantas/cova) para o campo vinte dias após a semeadura, no espaçamento de 1 x 0,5m.

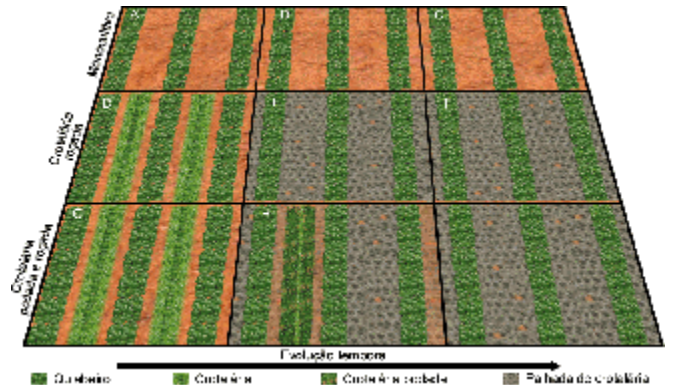


Figura 1. Diagrama ilustrativo da evolução temporal dos tratamentos. A-C: monocultivo do quiabeiro; D-F: consórcio do quiabeiro com crotalária, sendo esta roçada; G-I: consórcio do quiabeiro com crotalária, sendo esta podada e roçada.

Aos 50 dias após a semeadura procedeu-se a roçada da crotalária nos tratamentos correspondentes. Nos tratamentos com poda e roçada estas operações foram realizadas em linhas alternadas, ou seja, em uma rua procedeu-se a roçada, enquanto na outra foi realizada a poda na metade da altura da planta (0,80 m da superfície do terreno) e aos 80 dias após a semeadura da crotalária procedeu-se a roçada das linhas onde haviam sido realizadas as podas, após a rebrota das plantas de crotalária.

Ao longo do ciclo do quiabeiro foram realizadas 33 colheitas, sendo efetuadas a medida que os frutos atingiam o “ponto” de comercialização. Avaliaram-se, o peso médio, o número de frutos e a produtividade da cultura.

Resultados e Discussão

A colheita do quiabeiro se estende por alguns meses. Desta forma a adubação verde se realizada somente em uma época, acarreta fornecimento de nutrientes restrito a curtos períodos (Ribas et al., 2002). Consequentemente,

o aproveitamento dos nutrientes liberados após a decomposição dos resíduos da crotalária se dará na fase inicial de colheita de frutos. Em contra partida, se o corte for realizado tardiamente, o quiabeiro pode sofrer com a competição exercida por esta leguminosa (Ribas et al., 2001).

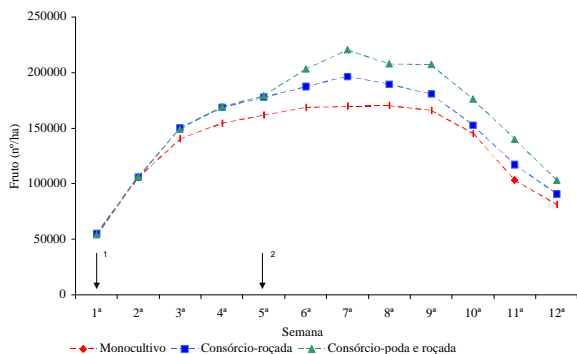


Figura 2. Número de frutos do quiabeiro obtido a partir da adubação verde na forma de consórcio com crotalária com diferentes tipos de manejo. ¹ Épocas de roçada e poda da crotalária. ² Época de roçada da crotalária.

A crotalária produziu 4,4 e 3,9 t matéria seca/ha no 1º corte, respectivamente, para os tratamentos roçada, e podada e roçada concomitante, acumulando respectivamente 130 e 116,5 kg N/ha nestes tratamentos. A podada resultou ainda acréscimo de 1,2 t matéria seca/ha obtida após rebrota, acumulando mais 25,5 kg N/ha, quando comparado com o tratamento que sofreu apenas a roçada. A crotalária foi roçada ou podada, de acordo com os respectivos tratamentos, na 1ª semana de colheita. Notou-se que, o benefício do corte da crotalária já se fez sentir a partir da 3ª semana permanecendo até as últimas colheitas de frutos (Figuras 2 e 3). Notou-se também que a poda na 1ª semana de colheita e roçada rente ao solo na 5ª semana acarretou benefícios superiores a roçada única, realizada na 1ª semana, principalmente quando comparada ao controle sem adubação verde, para os parâmetros número de frutos (Figura 2) e produtividade (Tabela 1). Estes resultados mostram de forma inexorável o aspecto positivo e promissor deste tipo de manejo da adubação verde com crotalária para a cultura do quiabeiro.

O peso médio de frutos do quiabeiro não foi afetado por nenhum dos fatores testados, o que indica que o componente da produção sujeito a alteração foi o número de frutos, como pode ser observado na Tabela 1. A produtividade total de frutos aumentou aproximadamente 10 e 20%,

respectivamente, no consórcio com roçada única da crotalária e com poda da crotalária e roçada em linhas alternadas, seguidas de roçada posterior, quando comparadas com o quiabeiro em monocultivo. Por outro lado, pode-se observar que a diferença de produtividade obtida quando compararam-se as duas doses de N (50 e 100 kg/ha) na forma de esterco bovino foi de apenas 1%, não justificando, desta forma, dobrar a dose de N utilizada (Tabela 1), considerando que a área tem sido cultivada com hortaliças que recebem adubações orgânicas contínuas e por isso, o solo apresenta bons níveis de fertilidade. Não foram observados efeitos interativos entre a adubação verde e a adubação com esterco bovino.

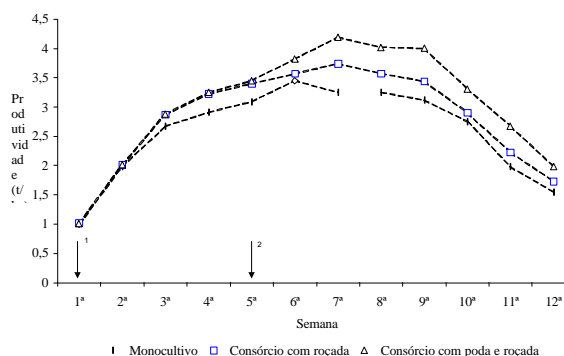


Figura 3. Produtividade do quiabeiro obtido a partir da adubação verde na forma de consórcio com crotalária com diferentes tipos de manejo. ¹ Épocas de roçada e poda da crotalária. ² Época de roçada da crotalária.

Tabela 1. Peso médio e número total de frutos, e produtividade do quiabeiro em diferentes modos de cultivo e a partir de doses de fertilizante orgânico.

Tratamento	Componentes da produção do Quiabeiro ¹		
	Peso médio frutos (g)	Número total frutos (frutos/ha)	Produtividade (t/ha)
Modo de cultivo			
Quiabeiro solteiro	18,94 A ³	1.620.556 C	30,62 C
Quiabeiro em consórcio com crotalária roçada	19,00 A	1.773.611 B	33,75 B
Quiabeiro em consórcio com crotalária podada e roçada	19,09 A	1.915.833 A	36,58 A
Adubação orgânica (kg N/ha)²			
50	18,99 A ⁴	1.760.463 B	33,47 B
100	19,02 A	1.779.537 A	33,83 A
CV %	7,2	6,8	5,7

¹ Valores referentes ao final das 33 colheitas

² Na forma de esterco bovino

³ Valores seguidos de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p ≤ 0,05)

⁴ Valores seguidos de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de F (p ≤ 0,05)

Conclusões

- A adubação com esterco bovino na dose equivalente a 100 kg de N/ha proporciona aumento no número de frutos e na produtividade do quiabeiro de aproximadamente 1%, quando comparada com a aplicação de 50 kg N/ha, não justificando o uso da dose mais elevada;
- A adubação verde com crotalaria, manejada na forma de consórcio com a cultura do quiabeiro, proporciona aumento no número de frutos e na produtividade desta hortaliça, sendo o benefício maximizado quando a leguminosa é podada e posteriormente roçada.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, D. L.; SANTOS, G. A.; DE-POLLI, H., (Coord.); CUNHA, L. H.; FREIRE, L. R.; AMARAL SOBRINHO, N. M. B.; PEREIRA, N. N. C.; EIRA, P. A.; BLOISE, R. M.; SALEK, R. C. **Manual de adubação para o Estado do Rio de Janeiro**. Itaguaí: Ed. Universidade Rural, 1988. 179 p.

ALMEIDA, D. L.; RIBEIRO, R. L. D.; GUERRA, J. G. M. Sistema de Produção Agroecológico ("Fazendinha" Agroecológica KM 47). In: SIMPÓSIO DE AGRICULTURA ECOLÓGICA, 2., São Paulo, 1999. **Resumos...** São Paulo: IAC/AAO, 1999. p.

ARAÚJO, A. P.; ALMEIDA, D. L. Adubação verde associada a fosfato de rocha na cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 2. p. 245-251. 1993

CALEGARI, A.; MONDARDO, A.; BULIZANI, E. A.; COSTA, M. B. B. da; MIYASAKA, S.; AMADO, T. J. Aspectos gerais da adubação verde. In: COSTA, M. B. B. da, (Coord). **Adubação verde no sul do Brasil**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1993, p. 1-55.

EHLERS, E. **Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma**. São Paulo, SP: Livros da Terra, 1996. 178 p.

EHLERS, E. **Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma**. 2. ed. Guaíba: Agropecuária, 1999. 157 p.

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).

NEVES, M. C. P.; MEDEIROS, C. A. B.; ALMEIDA, D. L.; DE-POLLI, H.; RODRIGUES, H. R.; GUERRA, J. G. M.; NUNES, M. U. C.; CARDOSO, M. O.; AZEVEDO, M. S. F. R.; VIEIRA, R. C. M.; SAMINEZ, T. C. O. **Agricultura Orgânica: Instrumento para a sustentabilidade dos sistemas de produção e valoração de produtos agropecuários**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2000. 22 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 122).

OLIVEIRA, F. L. **Manejo orgânico da cultura do repolho (*Brassica oleracea* var. capitata): adubação orgânica, adubação verde e consorciação**. 2001. 103 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). UFRRJ, Seropédica, RJ.

RIBAS, R. G. T.; JUNQUEIRA, R. M.; OLIVEIRA, F. L.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L.; RIBEIRO, R. L. D. Produção de milho em estágio verde consorciado com *Crotalaria juncea*, sob manejo orgânico. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRRJ, 11., Rio de Janeiro, 2001. **Anais...** Seropédica. UFRRJ/ EDUR, 2001. v. 11. n. 1. p. 47-48.

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

Comunicado Técnico, 59



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: Marcelo Grandi Teixeira
Normalização Bibliográfica: Dorimar dos Santos Félix
Editoração eletrônica: Marta Maria Gonçalves Bahia