

Plantio direto, adubação verde e suplementação com esterco de aves na produção orgânica de berinjela

Cristina Maria de Castro⁽¹⁾, Dejour Lopes de Almeida⁽²⁾, Raul de Lucena Duarte Ribeiro⁽³⁾
e Jaqueline Fernandes de Carvalho⁽⁴⁾

⁽¹⁾Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Dep. de Solos, Antiga Rodovia Rio–São Paulo, Km 47, CEP 23851-970 Seropédica, RJ. E-mail: crismcastro2002@yahoo.com.br ⁽²⁾Embrapa Agrobiologia, Antiga Rodovia Rio–São Paulo, Km 47, CEP 23851-970 Seropédica, RJ. E-mail: dejair@cnpab.embrapa.br ⁽³⁾UFRRJ, Dep. de Fitotecnia. E-mail: raul@ufrj.br ⁽⁴⁾UFRRJ, Instituto de Agronomia. E-mail: jaqfernandes@ufrj.br

Resumo – Sob manejo orgânico, foram avaliados, em Seropédica, RJ, os sistemas de plantio direto da berinjela (*Solanum melongena*) nas palhadas de *Crotalaria juncea* (crotalária), *Pennisetum glaucum* (milheto, cv. BRS 1501) e vegetação espontânea (pousio), em comparação com o plantio convencional (aração e gradagem ou enxada rotativa). Simultaneamente, foram avaliados três tipos de cultivo: berinjela em monocultura, em consórcio com crotalária e em consórcio com caupi (*Vigna unguiculata*, cv. Mauá). Não houve diferença entre os sistemas de plantio direto e convencional quanto à produção comercial da berinjela. A palhada da crotalária foi mais eficiente que a do milheto e do pousio para cobertura morta do solo e conseqüentemente o controle de plantas espontâneas foi maior. O cultivo simultâneo com as leguminosas não acarretou redução da produtividade da berinjela. Em um segundo estudo, foram comparados plantio direto (palhadas de crotalária e da vegetação espontânea) e plantio convencional, combinados com doses crescentes de cama de aviário (0, 100, 200 e 400 kg ha⁻¹ de N) aplicada em cobertura. Em termos de aporte de biomassa, a crotalária foi novamente superior à vegetação espontânea. A berinjela respondeu à adubação orgânica, com produtividade máxima de 50,6 t ha⁻¹, correspondendo à maior dose empregada, contra 36,9 t ha⁻¹ referentes ao controle.

Termos para indexação: *Solanum melongena*, *Crotalaria juncea*, *Pennisetum glaucum*, consórcio com leguminosas, agricultura orgânica.

No-tillage, green manure and supplementation with poultry manure on organic eggplant production

Abstract – No-tillage systems were evaluated within an eggplant (*Solanum melongena*) organic management in Seropédica, Rio de Janeiro State. *Crotalaria juncea* and *Pennisetum glaucum* cv. BRS 1501 were used as pre-plantings besides fallowing, in comparison to conventional system (plowing). Simultaneously, three cropping managements were tested: eggplant single-cropping, intercropping with *C. juncea*, and intercropping with cowpea (*Vigna unguiculata* cv. Mauá). No differences were found among planting systems concerning eggplant yield. *Crotalaria juncea* was more effective than *Pennisetum glaucum* and fallow for soil mulch. Intercropping with leguminous species did not decrease eggplant yield. In a second study no-tillage (on *C. juncea* and spontaneous weeds mulchs) and conventional plowing were compared. These treatments were combined with increasing levels of poultry manure (0, 100, 200, and 400 kg ha⁻¹ of N). In terms of biomass input, *C. juncea* was again superior to spontaneous weeds. Eggplant responded to organic fertilization with maximum productivity (50.6 t ha⁻¹) corresponding to the highest manure level applied, compared to 36.9 t ha⁻¹ for control plots.

Index terms: *Solanum melongena*, *Crotalaria juncea*, *Pennisetum glaucum*, legume intercropping, organic agriculture.

Introdução

O mercado orgânico representa 10% do sistema alimentar na Áustria, cerca de 8% na Suíça e cresce anualmente a taxas superiores a 20% nos EUA, na França e no Japão, envolvendo valores entre 23 e 25 bilhões de dólares (FAO, 2003). No Brasil, a área sob cultivo or-

gânico foi ultimamente estimada em cerca de 270.000 ha, com 1,1% ocupado pelas hortaliças (Ormond et al., 2002), e uma estimativa de mercado na faixa de 220 a 300 milhões de dólares.

A agricultura orgânica depende do desenvolvimento de sistemas de produção que contemplem o manejo conservacionista do solo e o aporte de nutrientes oriun-

dos de fontes renováveis, com base em resíduos orgânicos localmente disponíveis, de origem vegetal e animal.

O plantio direto vem sendo apontado como um sistema capaz de se enquadrar no conceito de sustentabilidade (Darolt, 2000). No entanto, o plantio direto sem o uso de herbicidas é um grande desafio e, por isso, pesquisas que viabilizem práticas culturais alternativas são necessárias. Experiências sobre plantio direto de hortaliças, em manejo orgânico, foram relatadas por Silva (2002) com a cultura do brócolos, por Pontes (2001) com tomateiro e por Oliveira (2001) com repolho, todas no Estado do Rio de Janeiro, detectando possibilidades vantajosas de adoção dessa técnica na região.

Uma das principais dificuldades enfrentadas pela agricultura orgânica reside no aporte de nutrientes aos sistemas produtivos, principalmente o nitrogênio. Tratando-se de condições tropicais, isto se agrava devido à rápida mineralização da matéria orgânica decorrente de temperatura e umidade elevadas. A adubação verde com leguminosas pode trazer vantagens expressivas, tais como: fornecimento de N no momento de maior exigência da cultura econômica (Hodtke et al., 1999), controle de ervas espontâneas e melhor aproveitamento de nutrientes, transportados de horizontes mais profundos (Hodtke et al., 1999; Ribas et al., 2002).

A berinjela demonstra boa adaptabilidade às condições edafoclimáticas da Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro (Baixada Fluminense). Pode ser cultivada durante o inverno, época do ano em que sofre menos competição com as Regiões Serrana e do Médio Paraíba, as quais, em virtude de temperaturas excessivamente baixas, não se adaptam à sua produção.

O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes plantas de cobertura do solo para o plantio direto de berinjela, o consórcio da cultura com espécies de leguminosas e a fertilização suplementar com diferentes doses de adubo orgânico.

Material e Métodos

A pesquisa foi conduzida nos anos de 2001 e 2002, incluindo as seguintes etapas: seleção de espécies para utilização como plantas de cobertura do solo para plantio direto da berinjela e de leguminosas para consórcio com a cultura (Experimento 1); e definição do nível ótimo de adubação suplementar com cama de aviário no sistema de plantio anteriormente selecionado (Experimento 2).

Os ensaios foram conduzidos no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (Fazendinha Agroecológica Km 47), situado no Município de Seropédica, RJ, em seqüência na mesma área, cujo solo é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo. A análise química desse solo, realizada antes da implantação dos experimentos, revelou os seguintes resultados: pH (água), 6,3; em $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$: Al, 0,0; Ca+Mg, 4,8; Ca, 3,3; e Mg, 1,5; em mg dm^{-3} : P, 69; e K, 95; e 0,61% de C, determinados conforme Embrapa (1979).

No Experimento 1, em 2001, o delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições, em esquema fatorial 4x3. Os fatores foram os seguintes: plantio direto na palhada de crotalária (*Crotalaria juncea*), plantio direto na palhada de milheto (*Pennisetum glaucum*, cv. BRS 1501), plantio direto na palhada da vegetação espontânea e preparo convencional do solo com aração e gradagem; e três tipos de cultivo: berinjela em monocultura, berinjela consorciada com crotalária e berinjela consorciada com caupi (*Vigna unguiculata*, cv. Mauá).

A área experimental já se encontrava sob manejo orgânico há 10 anos, sendo nos últimos dois anos ocupada com os consórcios de milho com caupi e feijão-deporco, sem ter sido, no entanto, submetida ao sistema plantio direto. O milheto e a crotalária, como plantas de cobertura, foram semeados em parcelas de 30 m², em 10/1/2001, empregando-se 20–30 sementes por metro linear, nos sulcos espaçados 30 cm entre si. As parcelas correspondentes à vegetação espontânea foram mantidas em pousio para que os propágulos existentes emergissem sem interferências.

Durante o ciclo dos pré-cultivos, foram realizadas duas avaliações da população de plantas espontâneas, por meio de molduras de 0,25x0,25 m, distribuídas ao acaso em três pontos de cada parcela, identificando-se e contando-se as espécies presentes, segundo Almeida et al. (1993).

Noventa dias após a semeadura, ocasião em que a crotalária iniciava o florescimento e o milheto achava-se na fase de grão leitoso, os pré-cultivos e a vegetação espontânea foram cortados com roçadeira costal, rente ao solo. As biomassas roçadas da crotalária e do milheto foram determinadas, coletando-se, aleatoriamente, plantas em 3 m lineares de três fileiras de cada parcela e retirando-se subamostras de 500 g, as quais foram colocadas em estufa com ventilação forçada e temperatura de 65°C, até massa constante, para aferição da massa de matéria seca. No tratamento correspondente ao pousio, foram utilizadas molduras de 0,50x0,50 m,

distribuídas ao acaso em quatro pontos da parcela, coletando-se todas as plantas dentro da moldura. O teor de N foi determinado por digestão sulfúrica e destilação a vapor (Alves et al., 1994). Os teores de P, K, Ca e Mg foram determinados a partir de digestão nitroperclórica, conforme Silva (1999).

No mesmo dia do corte dos pré-cultivos e da vegetação espontânea (12/4/2001), foi realizado o transplântio da berinjela (cv. F-100), no espaçamento de 1,40x0,70 m. As mudas foram produzidas em casa de vegetação, em bandejas de poliestireno expandido de 128 células, abastecidas com substrato orgânico localmente formulado. A adubação de cada cova consistiu de 0,6 kg de esterco bovino e 50 g da mistura (1:1) de termofosfato sílico-magnésiano e cinzas de lenha. A análise química desses materiais revelou teores de N, P, K, Ca e Mg, em g kg⁻¹, de 22,20, 6,93, 18,50, 42,0, e 15,0, para esterco bovino, e de 13,66, 43,00, 140,70, 316,00, e 15,00, para a mistura de cinzas e termofostato, respectivamente.

Cinco dias após o transplântio das mudas, em 17/4/2001, foram semeadas, nas entrelinhas da berinjela, três fileiras das leguminosas (crotalária ou caupi), com densidade padronizada para 30 sementes por metro linear.

Foi realizada nova contagem das ervas espontâneas, 51 dias após o corte das plantas de cobertura e do transplântio da berinjela, estimando-se as taxas de reinfestação. O corte das leguminosas consorciadas foi também efetuado rente ao solo, 50 dias após a semeadura (5/6/2001), quando ambas as espécies iniciavam o florescimento, sendo toda a biomassa roçada colocada junto às plantas de berinjela. Na determinação do aporte de biomassa ao sistema, foram amostradas três fileiras, de 2 m de comprimento, de crotalária e três fileiras, de 1 m de comprimento, de caupi. As amostras foram colocadas em estufa (65°C) até massa constante para cálculo da massa de matéria seca e posterior análise de nutrientes, conforme referido.

As irrigações foram feitas por aspersão e os tratamentos fitossanitários consistiram de pulverizações periódicas com caldas bordaleza e sulfocálcica, alternadamente. O óleo de nim (*Azadirachta indica*) foi empregado, quando necessário, para controle de coleópteros. A produção comercial de frutos de berinjela foi computada por meio de 18 colheitas semanais, iniciadas em junho e se estendendo até novembro/2001. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No Experimento 2, realizado em 2002, foram comparados 12 tratamentos, utilizando-se a mesma cultivar de

berinjela. Adotou-se delineamento de blocos ao acaso, em esquema fatorial 3x4, com três repetições. Os tratamentos consistiram de plantio direto na palhada de crotalária (*C. juncea*), plantio direto na palhada da vegetação espontânea e preparo convencional do solo, utilizando-se enxada rotativa; e quatro doses de N (0, 100, 200 e 400 kg ha⁻¹), na forma de cama de aviário, aplicadas em cobertura. A aplicação desses totais foi parcelada em quatro épocas: 60, 80, 130 e 160 dias, a contar da semeadura da berinjela.

Aos cem dias de crescimento, a crotalária e a vegetação espontânea foram cortadas, estando a leguminosa em início de floração. A determinação de biomassa seca seguiu as orientações descritas para o Experimento 1. As mudas de berinjela foram produzidas de maneira idêntica e transplantadas no mesmo dia do corte das plantas de cobertura. O espaçamento de 1,40x0,70 m foi mantido, porém a adubação por cova foi alterada para 2 kg de esterco bovino, 50 g de cinzas de lenha e 50 g de farinha de ossos. As análises químicas revelaram teores de N, P, K, Ca e Mg, em g kg⁻¹ de 23,72, 2,18, 22,50, 52,13 e 7,50 quanto ao esterco bovino; de 25,96, 20,55, 10,00, 36,60, e 7,00 quanto a cama de aviário; e de 7,08, 43,88, 5,00, 293,00 e 29,50 quanto à farinha de ossos; e K, P, Ca e Mg, em g kg⁻¹, de 45,00, 13,33, 316,50 e 15,50 quanto a cinzas de lenha, respectivamente.

Os tratamentos culturais foram os mesmos do Experimento 1 e a produção comercial da berinjela foi também computada por meio de 18 colheitas semanais. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, estabelecendo-se, ainda, a correlação entre produtividade e doses de N, por meio de análise de regressão.

Resultados e Discussão

A crotalária produziu maior biomassa seca, porém não diferiu, estatisticamente, dos outros tratamentos (Tabela 1). Tanto a crotalária como o milheto produziram acima de 6 t ha⁻¹ de matéria seca, o que, segundo diversos autores (Denardin & Kochhann, 1993; Skora Neto, 1998; Alvarenga et al., 2001), representa quantidade adequada para assegurar uma boa cobertura do solo no sistema plantio direto. Em regiões onde temperatura e umidade são altas, como no Cerrado brasileiro, Seguy et al. (1997) indicaram, contudo, a necessidade de 11 a 12 t ha⁻¹ de matéria seca, devido à rapidez de decomposição da palhada.

O regime de chuvas é importante para o milheto, ainda que considerada sua resistência à seca (Torres, 2003).

Assim, em decorrência do veranico nos meses quentes (janeiro e fevereiro), comum na Baixada Fluminense, a planta paralisou prematuramente o crescimento vegetativo e emitiu o pendão floral.

Com relação à vegetação espontânea, sua menor produção de biomassa seca era esperada, uma vez que as espécies predominantes tinham pequeno porte (Figura 1).

Em Seropédica, Silva (2002), avaliando a vegetação espontânea como formadora de palhada, encontrou 5,67 e 4,05 t ha⁻¹ de matéria seca em dois anos consecutivos de experimentação, dados comparáveis aos deste trabalho.

O teor de nutrientes nas biomassas roçadas dos pré-cultivos e da vegetação espontânea foi variável. O milho

Tabela 1. Biomassa seca e teor de nutrientes nas palhadas roçadas de crotalária, milho e vegetação espontânea, empregadas para cobertura do solo no plantio direto de berinjela. Médias de três repetições⁽¹⁾.

Tratamento	Biomassa seca (t ha ⁻¹) ⁽²⁾	Ca	Mg	P	K	N	C/N
		(g kg ⁻¹)					
Milho	6,40a	10,13b	3,77b	3,08a	13,00a	1,15b	44
Crotalária	7,69a	28,13a	6,17a	3,01a	14,67a	3,35a	15
Vegetação espontânea	4,51a	25,10a	4,67ab	2,83a	15,67a	3,51a	13
CV (%)	26,8	5,72	9,14	16,22	24,30	4,15	

⁽¹⁾Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). ⁽²⁾Palhadas roçadas 90 dias após a semeadura da crotalária e do milho.

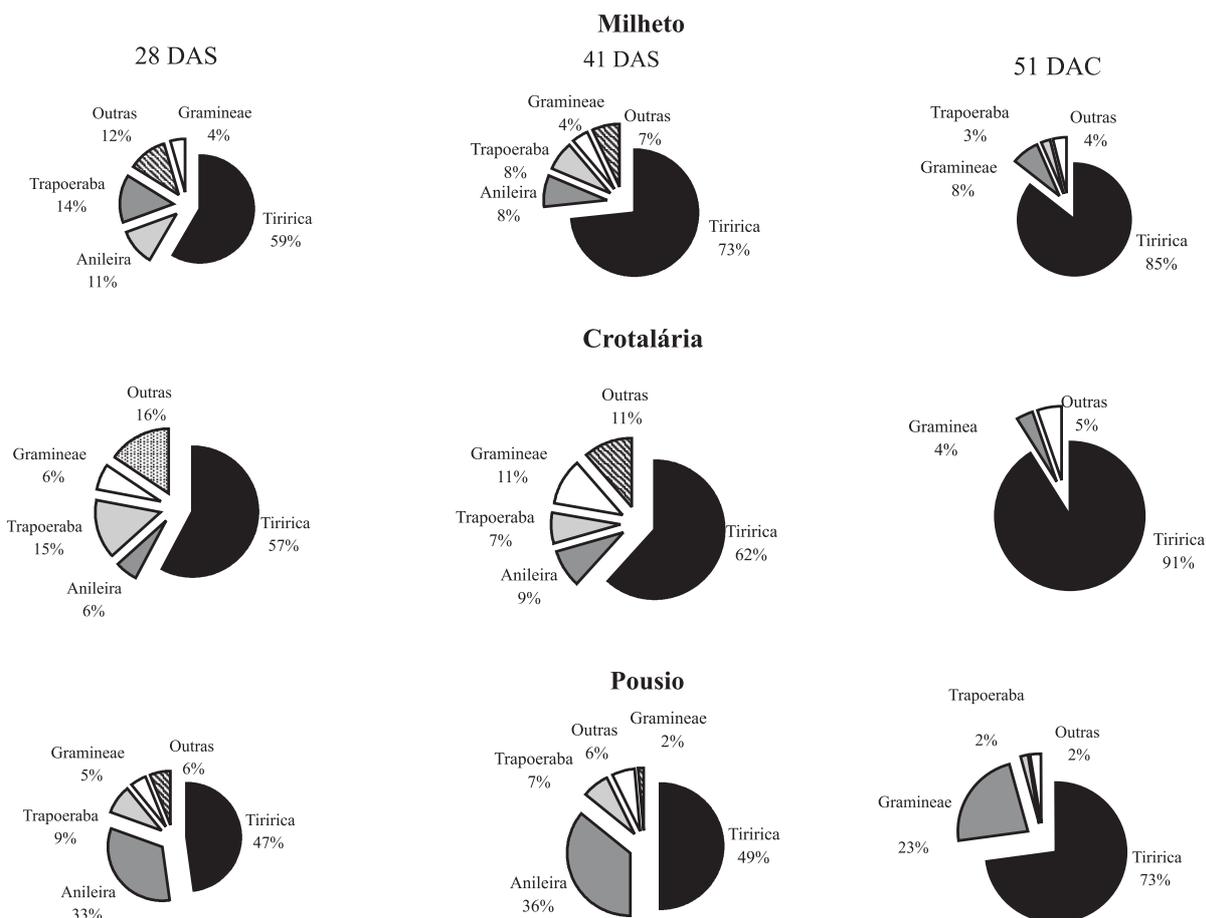


Figura 1. Composição da população de ervas espontâneas em parcelas cultivadas com milho, crotalária ou mantidas no pousio, em três épocas de avaliação (28 dias após semeadura – DAS; 41 dias após semeadura; 51 dias após o corte das plantas de cobertura com roçadeira costal – DAC).

apresentou teor de N inferior ao da crotalária. O alto teor desse nutriente presente na vegetação espontânea deve-se, muito provavelmente, à intensa ocorrência da leguminosa espontânea *Indigofera hirsuta* (anileira), reconhecida como uma eficiente fixadora do N atmosférico. O potencial de fixação de N da anileira merece estudos, visando a um melhor aproveitamento, com capinas seletivas, que contribuiriam para o seu estabelecimento nas áreas de cultivo.

Torres (2003) relatou aportes de 165,55 e de 55,75 kg ha⁻¹ de N, em dois anos de plantio de milho no Cerrado, em Uberaba, MG. Quanto à crotalária, apesar dos baixos volumes de biomassa seca (3,87 e 3,69 t ha⁻¹), Torres (2003) computou aportes de 118,11 e 76,38 kg ha⁻¹ de N, evidenciando a contribuição relevante da fixação biológica. Neste trabalho, as contribuições ficaram próximas, atingindo 51 e 126 kg ha⁻¹ de N para milho e crotalária, respectivamente, sendo que, da crotalária, 67 kg foram oriundos da fixação biológica do nitrogênio.

As plantas de cobertura, até o corte da biomassa aérea, afetaram a população das espécies espontâneas (Figura 2). Vinte e oito dias após a semeadura (DAS), não houve diferenças entre os tratamentos quanto à população infestante. No entanto, aos 41 DAS, a crotalária apresentou maior capacidade de restringir o estabelecimento das espécies espontâneas. Quando a população foi avaliada 51 dias após o corte (DAC), evidenciou-se a capacidade das palhadas interferirem no

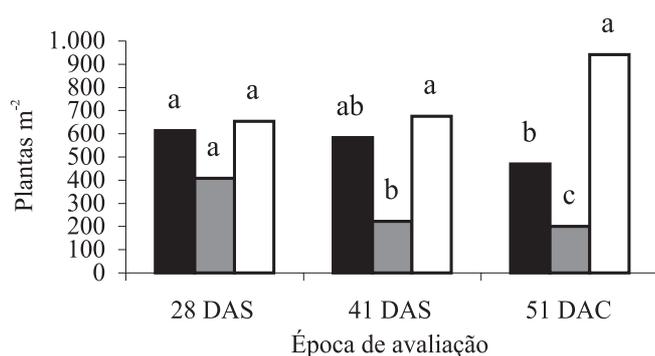


Figura 2. População de ervas espontâneas em parcelas cultivadas com milho (■), crotalária (■) ou mantidas no pousio (□), em três épocas de avaliação (28 dias após semeadura – DAS; 41 dias após semeadura; e 51 dias após o corte das plantas de cobertura com roçadeira costal – DAC). Colunas com letras iguais, dentro de cada época de avaliação, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

estabelecimento dessas espontâneas. Houve diferenças entre os três tratamentos, e a população mais elevada foi observada nas parcelas antes em pousio, vindo, em seguida, as pré-cultivadas com milho e, por último, com a crotalária. A crotalária foi capaz de reduzir a infestação em 54%, contra 32% do milho, em comparação às parcelas mantidas em pousio.

Silva (2002), na mesma localidade, encontrou resultados diferentes, constatando um estímulo à população de espécies espontâneas pela palhada de crotalária, cortada com enxada rotativa, o que foi atribuído à liberação de nutrientes durante a decomposição dos resíduos. Neste trabalho, o corte da crotalária foi efetuado com roçadeira costal, não ocorrendo fragmentação do material e, conseqüentemente, promovendo a cobertura do solo por período mais prolongado, em virtude da decomposição mais lenta.

De maneira geral, à medida que os pré-cultivos crescem e aumentam sombreamento e competição, a população de tiririca (*Cyperus rotundus*) dominava as demais espécies infestantes (Figura 1). Como a maioria das espécies nativas apresentava-se com sementes por ocasião do corte, houve aumento do número de indivíduos, em cerca de 40%, estimado aos 51 dias após o corte.

Os resultados indicaram que as culturas selecionadas para cobertura do solo têm aptidão para fins de plantio direto de hortaliças. O controle demonstrado pelos pré-cultivos da reinfestação por plantas espontâneas pode levar ao declínio progressivo do banco de sementes no solo, se o sistema for repetidamente adotado.

Não houve diferença significativa entre as biomassas produzidas pelo caupi e pela crotalária em consórcio com a berinjela (Tabela 2). Os teores de nutrientes detectados nas biomassas roçadas dos pré-cultivos e da vegetação espontânea foram variáveis. O milho, sendo uma gramínea, revelou conteúdo de N inferior ao da crotalária.

O aporte de N ao sistema foi da ordem de 50 e 90 kg ha⁻¹, respectivamente, pela crotalária e caupi. Segundo Haag & Minami (1988), em experimentos com berinjela em solução nutritiva, K, N e Ca são requeridos em maior quantidade, seguidos de Mg, P e S, e, para uma produção de 20 t ha⁻¹, seriam extraídos, respectivamente, 88,8, 9,8, 142,0, 43,1 e 13,4 kg de N, P, K, Ca e Mg. Desse modo, teoricamente, o consórcio com caupi supriria as necessidades da hortaliça quanto a N e P, ficando próximo quanto a Ca e Mg, ao passo que o

Tabela 2. Biomassa seca e teor de nutrientes nas palhadas roçadas de leguminosas em consórcio com a berinjela, imediatamente após o corte (50 dias a contar da semeadura). Médias de três repetições⁽¹⁾.

Leguminosa	Biomassa seca (t ha ⁻¹)	N (%)	----- (g kg ⁻¹) -----			
			Ca	Mg	P	K
Crotalária	1,67a	3,06b	13,65b	5,33a	3,84a	11,98b
Caupi	2,34a	3,87a	17,27a	4,50a	4,37a	21,46a
CV (%)	10,41	6,23	8,47	5,49	4,91	7,52

⁽¹⁾Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

consórcio com a crotalária não seria suficiente para fornecimento de nenhum dos nutrientes. No entanto, há que se considerar o aporte desses nutrientes pelo esterco bovino, o que não foi determinado. Sabe-se, porém, que a eficiência relativa de absorção e aproveitamento de nutrientes contidos no esterco bovino, pelo menos quanto ao N, normalmente é baixa em hortaliças (Almeida, 1991).

Silva (2002), trabalhando com brócolos, sob manejo orgânico e nas mesmas condições edafoclimáticas, também verificou efeito favorável do plantio direto sobre o desempenho da cultura, usando pousio e pré-cultivos de crotalária, milho e sorgo. Não houve diferenças significativas entre os tratamentos, indicando possibilidades concretas de adoção do plantio direto sem prejuízo da produção comercial de berinjela (Tabela 3).

Quanto aos aspectos vantajosos do sistema plantio direto, com referência ao aporte de matéria orgânica, controle da erosão, estímulo à biota no sistema solo-planta e conseqüente conservação da fertilidade do solo (Derpsch & Calegari, 1992; Sá, 1993; Seguy et al., 1997; Darolt & Skora Neto, 2002; Embrapa, 2003), é lícito supor que, a médio e longo prazos, haveria benefícios expressivos ao agroecossistema. Analogamente, o consórcio entre leguminosas e berinjela poderia trazer benefícios, com o tempo, em termos de biodiversidade funcional e aporte de nutrientes. Há, contudo, necessidade de ajustes para futura recomendação de consórcios, principalmente no que se refere a sincronizações de plantio e aos arranjos espaciais.

A produtividade média da berinjela no Experimento 1 (20,8 t ha⁻¹) pode ser considerada satisfatória para o sistema empregado, tendo em vista que não foram efetuadas adubações suplementares de cobertura com a cama de aviário, prática comum no cultivo dessa hortaliça no Brasil.

Os dados de biomassa seca e do conteúdo de nutrientes da crotalária, em comparação aos da vegetação espontânea (pousio) no ano de 2002 (Tabela 4), foram

Tabela 3. Produção comercial de berinjela, sob manejo orgânico, em monocultura e nos consórcios com leguminosas (crotalária ou caupi), a partir do plantio direto ou do preparo convencional do solo com enxada rotativa. Médias de três repetições⁽¹⁾.

Tratamento	Frutos comercializáveis (t ha ⁻¹)			
	BS	BC/CR	BC/CA	Média
Plantio convencional	20,43	16,74	18,11	18,43
PDPVE	26,88	21,58	18,89	22,45
PDPDR	23,48	22,65	19,49	21,87
PDPM	15,21	22,19	23,93	20,44
Média	21,5	20,79	20,11	20,80

⁽¹⁾As médias não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05); BS: berinjela solteira; BC/CR: berinjela consorciada com crotalária; BC/CA: berinjela consorciada com caupi; PDPVE: plantio direto na palhada da vegetação espontânea; PDPDR: plantio direto na palhada de crotalária (*Crotalaria juncea*); PDPM: plantio direto na palhada de milho (*Pennisetum glaucum*); o coeficiente de variação foi de 31,07%.

semelhantes aos obtidos no Experimento 1, realizado em 2001.

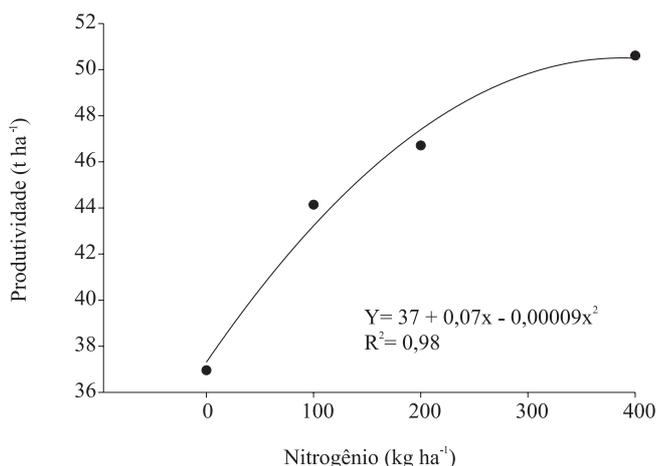
Em relação ao aporte de N, via adubação de cobertura com cama de aviário, foram encontradas diferenças significativas entre o tratamento-controle e a dose máxima empregada. Porém, não ocorreu diferença significativa entre os pré-cultivos, nem interação com as doses de nitrogênio. Houve aumento da produtividade da berinjela proporcional às doses de N aplicadas, sendo que a dose ótima de cama de aviário seria equivalente a 391 kg ha⁻¹ de N (Figura 3). Assim, a produtividade correspondente ao melhor tratamento (400 kg ha⁻¹ de N) representaria o dobro da média nacional, estimada em cerca de 25 t ha⁻¹ (Ribeiro et al., 1998), embora a berinjela, sob manejo convencional, possa atingir até 100 t ha⁻¹ (Filgueira, 2000).

Não houve diferença significativa quanto à produtividade da berinjela, entre plantio direto e convencional, ou entre crotalária e vegetação espontânea para cobertura morta do solo, ainda que a anileira, por ocasião do Experimento 2, não tenha sido observada com a mesma intensidade na área de cultivo.

Tabela 4. Biomassa seca e teor de nutrientes das palhadas roçadas de crotalária e da vegetação espontânea, empregadas para cobertura do solo no plantio direto da berinjela. Médias de três repetições⁽¹⁾.

Tratamento	Biomassa seca (t ha ⁻¹)	----- (g kg ⁻¹) -----				
		Ca	Mg	P	K	N (%)
Vegetação espontânea	3,87b	9,90a	5,42a	2,44a	13,75a	1,6a
Crotalária	9,01a	11,44a	3,42a	2,38a	11,77a	1,9a
CV (%)	28,54	17,90	25,25	38,45	22,34	18,52

⁽¹⁾Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

**Figura 3.** Produtividade comercial de berinjela, sob manejo orgânico, em função de doses de nitrogênio, fornecidas pela aplicação parcelada de cama de aviário em cobertura.

Conclusões

1. O manejo orgânico adotado é capaz de proporcionar produtividade de berinjela comparável à média nacional.
2. A produtividade da berinjela, em sistema plantio direto na palhada de crotalária ou de milheto, não se diferencia daquela na palhada da vegetação espontânea.
3. No plantio direto da berinjela, a palhada roçada da crotalária é mais eficiente que a do milheto e da vegetação espontânea no controle da população de ervas espontâneas.
4. Os cultivos simultâneos da berinjela e crotalária ou caupi não diminuem a produtividade, quando comparados ao monocultivo da hortaliça.
5. A berinjela responde a doses de nitrogênio, até 391 kg ha⁻¹, na forma de adubação suplementar de cobertura com cama de aviário, alcançando produtividade de 50,6 t ha⁻¹.

Referências

- ALMEIDA, D.L. de. **Contribuição da adubação orgânica para a fertilidade do solo.** 1991. 192p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- ALMEIDA, M.S.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; REGAZZI, J.; SILVA, M.P.; PEREIRA, J.E. Utilização de diferentes metodologias na avaliação de pastagem nativa do pantanal. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.22, p.270-279, 1993.
- ALVARENGA, R.C.; CABEZAS, W.A.L.; CRUZ, J.C.; SANTANA, D.P. Plantas para cobertura do solo para sistema de plantio direto. **Informe Agropecuário**, v.22, p.25-36, 2001.
- ALVES, B.J.R.; SANTOS, J.C.F.; URQUIAGA, S.; BODDEY, R.M. Métodos de determinação do nitrogênio em solo e planta. In: ARAÚJO, R.S.; HUNGRIA, M. (Ed.). **Manual de métodos empregados em estudos de microbiologia agrícola.** Brasília: Embrapa-SPI, 1994. p.449-469.
- DAROLT, M.R. **As dimensões da sustentabilidade:** um estudo da agricultura orgânica na região metropolitana de Curitiba-PR. 2000. 310p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- DAROLT, M.R.; SKORA NETO, F. **Sistema de plantio direto em agricultura orgânica.** Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/daroltsist.htm>>. Acesso em: julho de 2002.
- DENARDIN, J.E.; KOCHHANN, R.A. Requisitos para a implantação e a manutenção do sistema plantio direto. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). **Plantio direto no Brasil.** Passo Fundo: Embrapa-CNPQ; Fecotrigio; Fundação ABC; Aldeia Norte, 1993. p.19-27.
- DERPSCH, R.; CALEGARI, A. **Plantas para adubação verde de inverno.** Londrina: Iapar, 1992. 80p. (Iapar. Circular, 7).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Manual de métodos de análise de solos.** Rio de Janeiro, 1979. n.p.
- EMBRAPA. **Plantio direto.** Disponível em: <<http://www.embrapa.br/plantiodireto>>. Acesso em: agosto de 2003.
- FAO. **World agriculture: towards 2015/2030** FAO perspective. Disponível em: <http://www.fao.org/organicag>>. Acesso em: agosto de 2003.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura:** agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 2000. p.242-245.
- HAAG, H.P.; MINAMI, K. **Nutrição mineral em hortaliças.** 2.ed. Campinas: Fundação Cargill, 1988. 538p.

- HODTKE, M.; ARAUJO, P.A.; KOPKE, U.; ALMEIDA, D.L. de. Nutritional status, grain yield and N-balance of organically grown maize intercropped with green manure. In: FOGUELMAN, D.; WILLIE, L. (Ed.). **Organic agriculture: the credible solution for the XXIst Century**. Mar del Plata: IFOAM, 1999. p.135-141.
- OLIVEIRA, F.L. de. **Manejo orgânico da cultura do repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*)**: adubação orgânica, adubação verde e consorciação. 2001. 87p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- ORMOND, J.G.P.; PAULA, S.R.L. de; FAVERET FILHO, P.; ROCHA, L.T.M. da. **Agricultura orgânica**: quando o passado é futuro. Rio de Janeiro: BNDES, 2002. 35p.
- PONTES, K.L.M. **Avaliação da produção orgânica de tomateiro rasteiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) em dois sistemas de plantio após pré-cultivo de sorgo consorciado com girassol**. 2001. 165p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- 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-Cnpab, 2002. 4p. (Embrapa Agrobiologia. Comunicado Técnico, 54).
- RIBEIRO, C.S.C. da; BRUNE, S.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. **Cultivo da berinjela (*Solanum melongena* L.)**. Brasília: Embrapa-CNPq, 1998. 23p. (Embrapa Hortaliças. Instruções Técnicas, 15).
- SÁ, J.C.M. de. **Manejo da fertilidade do solo no plantio direto**. Castro, PR: Fundação ABC, 1993. 96p.
- SEGUY, L.; BOUZINAC, S.; TRENTINI, A.; CORTES, N. de A. Gestão da fertilidade de culturas mecanizadas nos trópicos úmidos: o caso das frentes pioneiras nos cerrados e florestas úmidas no centro-norte do Mato Grosso. In: PEIXOTO, R.T. dos G.; AHRENS, D.C.; SAMAHA, M.J. (Ed.). **Plantio direto: o caminho para uma agricultura sustentável**. Ponta Grossa: Iapar, 1997. p.125-157.
- SKORA NETO, F. Manejo de plantas daninhas. In: IAPAR. **Plantio direto: pequena propriedade sustentável**. Ponta Grossa, PR: Iapar, 1998. p.125-157. (Iapar. Circular, 101).
- SILVA, F.C. da. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa Comunicação para a Transferência de Tecnologia, 1999. 370p.
- SILVA, V.V. **Efeito do pré-cultivo de adubos verdes na produção orgânica de brócolos (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) em sistema de plantio direto**. 2002. 86p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- TORRES, J.L.R. **Estudo das plantas de cobertura na rotação milho-soja em sistema de plantio direto no cerrado, na região de Uberaba-MG**. 2003. 108p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

Recebido em 8 de dezembro de 2003 e aprovado em 23 de novembro de 2004