

25

ADUBAÇÃO VERDE



SECRETARIA DE
AGRICULTURA,
PECUÁRIA, PESCA
E ABASTECIMENTO

SUPERINTENDÊNCIA DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL



25 ADUBAÇÃO VERDE





MANUAL TÉCNICO, 25

ISSN 1983-5671

25

ADUBAÇÃO VERDE

Carlos Antonio de Almeida Barradas

Niterói-RJ

Julho de 2010



**RIO
RURAL**



PROGRAMA RIO RURAL

**Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento
Superintendência de Desenvolvimento Sustentável**

Alameda São Boaventura, 770 - Fonseca - 24120-191 - Niterói - RJ
Telefones : (21) 3607-5398 e (21) 3607-6003
E-mail: microbacias@agricultura.rj.gov.br

Governador do Estado do Rio de Janeiro

Sérgio Cabral

**Secretário de Estado de Agricultura,
Pecuária, Pesca e Abastecimento**

Christino Áureo da Silva

**Superintendente de
Desenvolvimento Sustentável**

Nelson Teixeira Alves Filho

Barradas, Carlos Antonio de Almeida

Uso da adubação verde / Carlos Antonio de Almeida Barradas. -- Niterói: Programa Rio Rural, 2010.

10 p. ; 30 cm. – (Programa Rio Rural. Manual Técnico ; 25).

Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro. Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento.

Projeto: Gerenciamento Integrado em Microbacias Hidrográficas do Norte-Noroeste Fluminense.

ISSN 1983-5671

1. Adubação verde. 2. Leguminosa. 3. Gramínea. I. Série. II. Título.

CDD 631.874



Sumário

1. Introdução.....	5
2. Escolha da espécie a ser cultivada.....	6
3. Plantas mais utilizadas como adubo verde.....	6
4. Recomendações para o cultivo de adubos verdes.....	8
5. Indicadores técnicos do uso de adubos verdes.....	9
6. Considerações finais.....	9
7. Referências bibliográficas.....	10





Adubação Verde

Carlos Antonio de Almeida Barradas ¹

1. Introdução

A técnica da adubação verde consiste em introduzir, em um sistema de produção, a espécie apropriada para depositar sobre o solo ou incorporar sua massa vegetal.

Os benefícios da prática da adubação verde relacionam-se diretamente com o ganho de matéria orgânica no sistema, proporcionando melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (ESPÍNDOLA et al., 1997), estimulando a atividade microbiana e, conseqüentemente, proporcionando, através da concorrência, redução do potencial de inóculo de agentes patogênicos que vivem no solo, como fungos, bactérias e nematóides.

A introdução de cultivos de adubos verdes na propriedade promove, ainda, a quebra do ciclo vegetativo das várias espécies que compõem a vegetação espontânea, impedindo-as de produzir e lançar sementes e propágulos vegetativos ao solo, ao mesmo tempo em que parte desse material perde sua viabilidade devido ao impedimento à sua germinação e desenvolvimento. Como consequência, obtém-se menor infestação de plantas concorrentes no plantio da cultura subsequente.

Na maioria das propriedades rurais do Estado do Rio de Janeiro, predomina a pequena produção familiar, o uso intensivo do solo e o elevado aporte de insumos químicos nos sistemas de produção. O manejo inadequado, baseado no conhecimento empírico do produtor, cria desequilíbrios no solo, capazes de comprometer a produtividade dos cultivos comerciais, muitas vezes exigindo o aporte de elevadas quantidades de agrotóxicos para defender as lavouras do ataque de pragas e doenças.

O restabelecimento do equilíbrio mineral e biológico do solo é meta que deve ser perseguida pelo produtor, pois plantas bem nutridas tendem a apresentar menores problemas fitopatogênicos e, conseqüentemente, demandam menores gastos com agrotóxicos. Assim, é recomendável que o produtor providencie a análise da fertilidade de suas terras, a fim de conhecer a capacidade de nutrição do solo antes de efetuar a calagem e a adubação mineral.

A introdução do adubo verde deve ser prática previamente planejada dentro da propriedade, considerando as diferentes características das espécies que apresentam potencial para esse fim. Além disso, é recomendável que o produtor tenha em mente que os melhoramentos em seu sistema de produção podem não vir de imediato, pois, como se trata de sistema, é preciso que se dê tempo para que o processo possa dar resposta.

¹ Eng. Agr., M.Sc. Pesquisador da PESAGRO-RIO/Estação Experimental de Nova Friburgo. Rua Euclides Sólón de Pontes, 30 - Centro - 28601-970 - Nova Friburgo-RJ.
E-mail:almeidabar@click21.com.br

2. Escolha da espécie a ser cultivada

A escolha da espécie de adubo verde a ser introduzida no sistema é de suma importância, uma vez que cada uma apresenta características próprias que devem ser consideradas, objetivando, assim, melhor aproveitamento da prática. A espécie a ser introduzida deve, primeiramente, ser capaz de melhorar os fatores limitantes à produtividade, atendendo, em segundo plano, a objetivos secundários mais amplos, como a melhoria de todo o sistema. Assim, se o produtor detectar a presença de nematóides no solo que estejam limitando a produção da cultura comercial, a escolha deverá recair em espécie capaz de reduzir o potencial de inóculo desse micro-organismo no solo, como as crotalárias. Se a intenção do produtor é elevar a disponibilidade de nitrogênio no solo, a escolha deverá ser por uma leguminosa, capaz de incorporar ao sistema elevadas quantidades de nitrogênio através da fixação biológica. Ao contrário, se o solo contiver elevadas quantidades de nitrogênio, fruto de repetidas adubações com esse nutriente, deve-se preferir o cultivo de espécies da família das gramíneas, pois a palhada produzida tem maior capacidade de promover a imobilização de parte desse nutriente livre e que pode trazer problemas à produtividade da cultura comercial.

A fertilidade do solo é fundamental para a escolha da espécie do adubo verde, uma vez que a produção de massa verde vai depender do adequado suprimento de nutrientes pelo solo. As espécies diferenciam-se muito em relação à tolerância e à baixa fertilidade do solo. A escolha de espécie inadequada certamente comprometerá o seu rendimento. O produtor deve considerar, também, as características da sua propriedade, como topografia, altitude, tipo de solo e disponibilidade de água para irrigação.

Outra preocupação é com a possível concorrência do adubo verde com as espécies econômicas que normalmente cultiva. Em pomares, por exemplo, devem-se evitar adubos verdes de crescimento indeterminado, devendo a escolha recair em espécie capaz de formar colchão vegetativo nas entrelinhas e, assim, protegê-lo da erosão, auxiliando na manutenção da umidade.

O produtor não deve perder de vista que, quando se trabalha com adubos verdes, almeja-se a melhoria de todo o sistema agrícola. Cultivos comerciais sequenciais, sem o mínimo de preocupação com a reposição da matéria orgânica e dos nutrientes do solo, levam ao seu rápido esgotamento, com consequências socioeconômicas às comunidades que vivem da produção agrícola.

Assim como na vida, em que dos erros é que se tiram as experiências mais positivas, é com a experiência que o produtor aprende e tira o melhor proveito da técnica da adubação verde em sua propriedade.

3. Plantas mais utilizadas como adubo verde

Família das Leguminosas

As leguminosas têm sido preferidas para a adubação verde devido à capacidade de se associarem simbioticamente às bactérias do gênero *Rhizobium* e *Bradyrhizobium*, que fixam o nitrogênio atmosférico. A bactéria forma nódulos nas raízes das plantas, sendo facilmente destacáveis sob leve pressão, diferenciando-se, assim, das estruturas formadas pelos germes de solo denominados nematóides, que ficam fortemente aderidos e muitas vezes se confundem com as próprias estruturas da raiz. Os nematóides causam baixas importantes na produção de muitas espécies comerciais. A diferenciação das estruturas formadas por esses dois micro-organismos é importante, pois muitas leguminosas, inclusive, apresentam elevada suscetibilidade aos nematóides.

As sementes das leguminosas podem ser inoculadas com a bactéria *Rhizobium*, que é específica para cada espécie de leguminosa. A técnica está descrita em De-Polli e Franco (1985) e consiste em cobrir as sementes com inoculante à base de turfa, contendo elevadas concentrações da bactéria e pode aumentar a eficiência da simbiose, promovendo a elevação da capacidade de fixação biológica do nitrogênio atmosférico.

Devido à simbiose com o *Rhizobium*, a palhada das leguminosas normalmente apresenta maiores teores de nitrogênio quando comparada à de outras espécies. Essa característica é importante, uma vez que possibilita maior rapidez na decomposição dos restos vegetais.

Família das Gramíneas

Algumas espécies da família das gramíneas têm merecido destaque, pois são capazes de acumular elevadas quantidades de matéria verde, mesmo em condições de baixa fertilidade do solo. As gramíneas apresentam elevado desenvolvimento radicular superficial, o que favorece a atividade dos microorganismos do solo, que exercem forte competição com muitos agentes causadores de moléstias das plantas cujas cepas conseguem sobreviver no solo. O milho é o melhor exemplo dessa família, sendo muito utilizado em sistemas de rotação de culturas por promover boa desinfecção do solo, reduzindo, assim, a população de fitopatógenos. A aveia-preta também é indicada para cultivo em áreas contaminadas por nematóides.

A palhada das gramíneas normalmente é mais pobre em nitrogênio, sendo, por isso, de decomposição mais lenta no solo, o que pode ser benéfico ou não, dependendo do ponto de vista. Decomposição mais rápida significa maior mineralização e, conseqüentemente, maior disponibilização de nutrientes para as plantas; decomposição mais lenta, ao contrário, significa maior tempo de ação dos micro-organismos no solo, o que traz benefícios de outra natureza, como, por exemplo, aumentar o período de residência da matéria orgânica no solo. Em solos excessivamente adubados com nitrogênio, como nas áreas de produção de hortaliças, a decomposição da palhada pode ocorrer de forma mais rápida, já que a atividade microbiológica será estimulada pela abundância desse elemento.

Entretanto, o uso das gramíneas merece maior cuidado por parte do produtor, pois a maioria das espécies se propaga vegetativamente, podendo, em poucos anos, estabelecer-se na área e fazer concorrência direta por nutrientes, luz e água com a cultura comercial. Assim, o que deveria ser um benefício inicialmente, pode se transformar em problema.

Espécies de outras famílias

Algumas espécies, como a colza e o nabo forrageiro, representantes da família das brássicas, têm sido utilizadas como adubos verdes. Entretanto, essas espécies são bastante exigentes em fertilidade do solo, além de não se adaptarem ao clima quente da maior parte do Estado do Rio de Janeiro. Nas regiões de serra, o cultivo é possível, embora não recomendável em áreas de cultivo de couve-flor e brócolis, que são muito sensíveis ao fungo de solo que causa a hérnia das crucíferas.

O girassol (família Compositae) e a espérgula (família Cariofilácea) são espécies que merecem menção, embora sejam muito exigentes em fertilidade do solo, o que tem limitado o seu cultivo em algumas regiões do país.

Quadro 1: Algumas espécies de adubos verdes. Cultivo de verão.

Nome Vulgar	Nome Científico	Família	Porte	Adaptação à baixa fertilidade
Mucuna-preta	<i>Stiolozobium aterrimum</i>	Leguminosa	Médio	Alta
Mucuna-anã	<i>Stilozobium sp</i>	Leguminosa	Baixo	Alta
Feijão-de-porco	<i>Canavalia ensiformes</i>	Leguminosa	Médio	Alta
Crotalária juncea	<i>Crotalaria juncea</i>	Leguminosa	Alto	Alta
Crotalária paulínea	<i>Crotalaria juncea</i>	Leguminosa	Alto	Alta
Guandu	<i>Cajanus cajan</i>	Leguminosa	Alto	Alta
Soja perene	<i>Glycine wightii</i>	Leguminosa	Baixo	Médio
Lablab	<i>Dolichos lablab</i>	Leguminosa	Baixo	Médio
Centrosema	<i>Centrosema pubescens</i>	Leguminosa	Médio	Médio
Tefrósia	<i>Tephrosia candida</i>	Leguminosa	Médio	Médio
Calopogônio	<i>Calopog. muconoides</i>	Leguminosa	Médio	Médio
Cudzu tropical	<i>Pueraria phaseoloides</i>	Leguminosa	Baixo	Médio
Amendoim forrageiro	<i>Arachis pintoi</i>	Leguminosa	Baixo	Médio
Caupi	<i>Vigna unguiculata</i>	Leguminosa	Médio	Médio
Girassol	<i>Helianthus annus</i>	Compositae	Alto	Médio

Quadro 2: Algumas espécies de adubos verdes. Cultivo de inverno.

Nome Vulgar	Nome Científico	Família	Porte	Adaptação à baixa fertilidade
Tremoço branco	<i>Stiolozobium aterrimum</i>	Leguminosa	Médio	Alta
Tremoço amarelo	<i>Stilozobium sp</i>	Leguminosa	Médio	Alta
Ervilhaca comum	<i>Canavalia ensiformes</i>	Leguminosa	Médio	Alta
Ervilhaca peluda	<i>Crotalaria juncea</i>	Leguminosa	Médio	Alta
Trevo branco	<i>Crotalaria juncea</i>	Leguminosa	Baixo	Alta
Trevo vermelho	<i>Cajanus cajan</i>	Leguminosa	Baixo	Alta
Trevo vesiculoso	<i>Glycine wightii</i>	Leguminosa	Baixo	Médio
Serradela flor rosa	<i>Dolichos lablab</i>	Leguminosa	Médio	Médio
Chícharo	<i>Centrosema pubescens</i>	Leguminosa	Médio	Médio
Azevém anual	<i>Tephrosia candida</i>	Leguminosa	Médio	Médio
Aveia preta	<i>Avena strigosa</i>	Leguminosa	Médio	Médio

4. Recomendações para o cultivo de adubos verdes

Ao decidir introduzir cultivos de adubos verdes em seu sistema de produção, o produtor deve atentar para algumas recomendações a fim de otimizar os benefícios da prática:

- A espécie escolhida deve ser apta ao cultivo na época em que o produtor normalmente deixa suas terras em pouso. Assim, o produtor não estará deixando de obter remuneração da propriedade.
- A espécie escolhida não deve ser da mesma família das espécies econômicas que o produtor normalmente cultiva. Isso evita a disseminação de pragas e doenças cujos agentes podem sobreviver no solo.
- A espécie escolhida deve ser capaz de se adaptar às condições de fertilidade das terras, a fim de potencializar a produção de massa vegetal.
- Espécies de adubos verdes são cultivadas para serem decepadas, incorporadas ou não ao solo, antes de serem capazes de produzir e jogar ao solo sementes viáveis, evitando que se estabeleçam na área e dificultem o seu controle.
- A espécie de adubo verde deve concorrer minimamente em luz, água e nutrientes com a espécie comercial cultivada, procurando-se, assim, manter a produtividade da cultura.
- Em casos de plantio consorciado, a espécie de adubo verde escolhida não deve ser trepadeira, já que, ao ganhar altura, dificultará os tratamentos culturais e promoverá redução da área fotossintética da cultura comercial, reduzindo a sua produtividade.

5. Indicadores técnicos do uso de adubos verdes

Há muitos estudos sobre a economicidade do uso de adubos verdes na propriedade. A contribuição de nitrogênio ao sistema tem sido o parâmetro mais mencionado pelos pesquisadores do assunto. Ganhos apreciáveis desse nutriente têm sido relatados por diversos autores. Apenas como referência, pode-se citar o trabalho desenvolvido por Araújo e Almeida (1987), que relata que a adubação verde foi capaz de suprir as necessidade de N em quantidades equivalentes à aplicação de até 80kg de N/ha à cultura do milho sob a forma de uréia.

Da mesma forma, muitos autores vêm recomendando o cultivo de espécies de adubos verde no controle de nematóides do solo. Resultados animadores no controle desses vermes de solo foram obtidos por diversos pesquisadores, destacando-se, recentemente, os trabalhos desenvolvidos por Inomoto et al. (2006).

A maioria dos resultados de pesquisa, embora consistentes, mostram-se específicos, sendo incapazes de medir a real contribuição do adubo verde para o sistema como um todo. O retorno econômico já na cultura posterior à utilização da adubação verde depende, normalmente, da capacidade de essa prática modificar aqueles fatores que atuam na limitação da produtividade e da qualidade da cultura comercial cultivada em sucessão.

Na região Serrana Fluminense, o cultivo de algumas variedades de tremoço branco, durante quatro meses, como adubos verdes de inverno, em substituição ao pousio das terras, foi capaz de produzir em torno de 9,0 toneladas de matéria seca por hectare e incorporar quase 250kg de N/ha (BARRADAS, 1992), demonstrando o potencial da prática em trazer benefícios aos sistemas de produção de hortaliças da região. Trata-se da geração de elevadas quantidades de material vegetal rico em nitrogênio em curto espaço de tempo, podendo até mesmo vir a substituir o uso de cama de aviário, insumo cada vez mais difícil e dispendioso devido à decadência da atividade avícola no estado.

6. Considerações finais

O presente trabalho tem por objetivo sensibilizar os produtores familiares do Estado do Rio de Janeiro sobre a importância de se promover intervenções adequadas no sistema de produção a fim de torná-lo mais econômico e autossustentável. O manejo adequado da matéria orgânica do solo, a adubação racional com base na análise da fertilidade do solo, a rotação de culturas e a adubação verde são práticas indissociáveis para o atendimento a esse objetivo.

O cultivo de espécies objetivando a prática da adubação verde, assim como a lida na terra, exige do agricultor muita atenção para compreender os fatores naturais que atuam diretamente sobre o sistema de produção. É certamente esse conhecimento que fará com que o produtor aperfeiçoe seu sistema e possa tirar o melhor proveito econômico dele, bem como da técnica da adubação verde.

A produção de sementes das espécies mais adaptadas às condições da propriedade e mais produtivas é desejável. Para isso, basta o produtor separar e reservar uma pequena área da propriedade. A possibilidade do cultivo de espécies perenes, visando criar na propriedade bancos de proteína animal ou fontes de material vegetal rico em nitrogênio para deposição na superfície ou incorporação ao solo para utilização nos cultivos econômicos, também pode ser considerada.

Como demonstrado, o cultivo de espécies para adubos verdes abre possibilidades para o produtor investigar e decidir o mais adequado ao seu sistema de produção. Entretanto, o aprofundamento sobre o assunto é desejável, devendo o produtor buscar esse conhecimento sempre que tiver oportunidade, seja através da Extensão Rural, da Pesquisa Agropecuária ou mesmo pela experiência compartilhada com outros produtores.

7. Referências bibliográficas

ARAÚJO, A. P.; ALMEIDA, D. L. de. Efeito da adubação verde associada à adubação com fosfato natural na cultura do milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 21., 1987, Campinas. Programas e resumos... Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1987. p. 62-63.

BARRADAS, C. A. A. Possibilidades da adubação verde de inverno na região Serrana Fluminense. 1992. 171 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo)-Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Serópedica, 1992.

DE-POLLI, H.; FRANCO, A. A. Inoculação de leguminosas. Rio de Janeiro: EMBRAPA-UAPNPBS, 1985. 31 p. (EMBRAPA-UAPNPBS. Circular Técnica, 1).

ESPÍNDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G.; ALMEIDA, D. L. de. Adubação verde: estratégia para uma agricultura sustentável. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 1997. 20 p.

INOMOTO, M. M. et al. Reação de seis adubos verdes a *Meloidogyne javanica* e *Pratylenchus brachyurus*. *Nematologia Brasileira*, Brasília, v. 30, n. 1, p. 39-44, 2006.



