

# ADUBAÇÃO VERDE

Plantio e manejo

© 2003, SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

## Coleção SENAR – 71

### ADUBAÇÃO VERDE

#### Plantio e manejo

#### COORDENAÇÃO EDITORIAL

Fundação Arthur Bernardes – FUNARBE

#### COORDENAÇÃO TÉCNICA

Antônio do Carmo Neves

Engenheiro Agrônomo, Mestre em Extensão Rural  
Professor Assistente do Departamento de Economia Rural  
da Universidade Federal de Viçosa-MG

#### ELABORADORES

Gilberto Bernardo de Freitas

Engenheiro Agrônomo, Mestre e Doutor em Fitotecnia  
Professor Adjunto da Universidade Federal de Viçosa-MG

Adriano Perin

Licenciado em Ciências Agrícolas, Mestre em Ciência do Solo  
Doutorando em Fitotecnia na Universidade Federal de Viçosa-MG

Ricardo Henrique Silva Santos

Engenheiro Agrônomo, Mestre e Doutor em Fitotecnia  
Professor do departamento de fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa-MG

Tatiana Pires Barrella

Engenheira Agrônoma

Mestranda em fitotecnia na Universidade Federal de Viçosa-MG

Ellem Rúbia Diniz

Engenheira Agrônoma

Mestranda em fitotecnia na Universidade Federal de Viçosa-MG

Adubação verde / Gilberto Bernardo de Freitas ... [et al.] – 2. ed. Brasília: SENAR, 2010.

96 p. il.; 21 cm (Coleção SENAR, ISSN 1676-367x; 71)

ISBN 85-88507-09-9

1. Adubação verde.      2. Olericultura.      I. Freitas, Gilberto Bernardo  
de.      II. Título.

CDU 631.874

# Sumário

APRESENTAÇÃO	5
INTRODUÇÃO	7
ADUBAÇÃO VERDE	8
I - CONHECER A ADUBAÇÃO VERDE	11
1 - O que é adubação verde	12
2 - Por que fazer	12
3 - Para que serve	12
II - CONHECER AS PRINCIPAIS ESPÉCIES	19
1 - Amendoim forrageiro	20
2 - Aveia	21
3 - Calopogônio	21
4 - Centrosema	22
5 - Cudzu tropical	24
6 - Crotalária juncea	25
7 - Ervilhaca	26
8 - Feijão-de-porco	27
9 - Girassol	28
10 - Feijão guandu	29
11 - Labe labe	30
12 - Leucena	31
13 - Mucuna anã	32
14 - Mucuna preta	32
15 - Nabo forrageiro	34
16 - Siratro	35
17 - Soja perene	36
III - ESCOLHER AS ESPÉCIES	37

1 - Adaptação às condições locais de cultivo	38
2 - Hábito de crescimento das plantas	40
3 - Duração do ciclo	42
4 - Velocidade inicial de crescimento	42
5 - Capacidade de produção de massa vegetal	43
6 - Sensibilidade ao fotoperíodo (comprimento do dia)	45
7 - Tipo de sistema radicular	46
8 - Tipo de manejo requerido	47
9 - Sensibilidade a pragas e doenças	49
10 - Resistência a secas e geadas	50
11 - Composição química da massa vegetal produzida	50
12 - Disponibilidade e custo das sementes	52
<b>IV - CONHECER AS TÉCNICAS DE PLANTIO</b>	<b>53</b>
1 - Plantio em rotação	54
2 - Plantio em consórcio	57
3 - Plantio em áreas de descanso temporário	62
4 - Plantio em sucessão	63
<b>V - PLANTAR ADUBOS VERDES</b>	<b>65</b>
1 - Adquirir as sementes	66
2 - Preparar a área para o plantio	69
3 - Tratar as sementes	70
4 - Semear os adubos verdes	85
<b>VI - MANEJAR ADUBOS VERDES</b>	<b>89</b>
1 - Controlar as ervas espontâneas	90
2 - Cortar a massa vegetal	90
3 - Incorporar os restos vegetais	92
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>95</b>

# Apresentação

Os produtores rurais brasileiros mostram diariamente sua competência na produção de alimentos e na preservação ambiental. Com a eficiência da nossa agropecuária, o Brasil colhe sucessivos bons resultados na economia. O setor é responsável por um terço do Produto Interno Bruto (PIB), um terço dos empregos gerados no país e por um terço das receitas das nossas exportações.

O Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) contribui para a pujança do campo brasileiro. Nossos cursos de Formação Profissional e Promoção Social, voltados para 300 ocupações do campo, aperfeiçoam conhecimentos, habilidades e atitudes de homens e mulheres do Brasil rural.

As cartilhas da coleção SENAR são o complemento fundamental para fixação da aprendizagem construída nesses processos e representam fonte permanente de consulta e referência. São elaboradas pensando exclusivamente em você, que trabalha no campo. Seu conteúdo, fotos e ilustrações traduzem todo o conhecimento acadêmico e prático em soluções para os desafios que enfrenta diariamente na lida do campo.

Desde que foi criado, o SENAR vem mobilizando esforços e reunindo experiências para oferecer serviços educacionais de qualidade. Capacitamos quem trabalha na produção rural para que alcance cada vez maior eficiência, gerenciando com competência suas atividades, com tecnologia adequada, segurança e respeito ao meio ambiente.

Desejamos que sua participação neste treinamento e o conteúdo desta cartilha possam contribuir para o seu desenvolvimento social, profissional e humano!

Ótima aprendizagem.

**Serviço Nacional de Aprendizagem Rural**

— [www.senar.org.br](http://www.senar.org.br) —



# Introdução

Esta cartilha descreve, de maneira simples e ilustrada, os procedimentos corretos para fazer a adubação verde, fornecendo as informações técnicas para a execução das operações no momento preciso.

Aborda desde o conhecimento da adubação verde, o comportamento das principais espécies usadas como adubo verde, a escolha das espécies, o conhecimento das técnicas de plantio até o manejo dos adubos verdes.

Trata, também, das precauções para a correta execução das operações, preservando a saúde e segurança do trabalhador, e ainda informa sobre aspectos de preservação do meio ambiente e outros assuntos que possam interferir na melhoria da qualidade e da produtividade.

# Adubação verde

Ao longo de milhares de anos, a agricultura esteve baseada no uso de esterco, restos de culturas e compostos orgânicos disponíveis nas propriedades rurais. Esse modo de proceder permitiu a conservação e o enriquecimento do solo, levando ao aumento da produtividade das culturas.

Porém, a partir do século XIX, entre 1850 e 1900, essa maneira de fazer agricultura foi substituída por outro modelo, baseado no uso intensivo de insumos externos às propriedades rurais (adubos minerais, sementes melhoradas, agrotóxicos, máquinas e equipamentos). O aumento da produtividade, devido ao uso de adubos minerais, fez com que vários agricultores abandonassem as práticas de adubação orgânica.

A utilização intensiva desses insumos fez surgir sérios problemas ambientais. Por exemplo, a substituição de esterco e restos vegetais por adubos minerais e o uso cada vez mais intenso de máquinas e equipamentos nas áreas agrícolas trouxeram como consequência:

- degradação (desgaste) dos solos, em função da redução da atividade dos organismos vivos do solo (minhocas, besouros, fungos, bactérias, entre outros);
- aumento da compactação do solo;
- redução da capacidade de armazenamento de água;
- aumento da erosão (perda de solo, principalmente, devido à ação das chuvas em áreas desprotegidas).

A erosão é a principal responsável pelo desgaste do solo, empobrecendo-o e reduzindo sua capacidade produtiva. Além disso, a erosão também provoca o acúmulo de terra nos lagos e nos rios, mudando inclusive o curso das águas. Em casos extremos, leva ao início de desertos.



Área de pastagem com erosão em sulco

Regiões de clima tropical, a exemplo do Brasil, apresentam solos originalmente pobres em nutrientes. Com o empobrecimento do solo, a produtividade das áreas plantadas diminui e esse é um fator que tem comprometido a permanência do agricultor no campo.

Essa situação é muito séria em áreas ocupadas por pequenos agricultores que, durante anos e anos, cultivaram suas terras sem se preocuparem em repor os nutrientes extraídos pelas colheitas.



Assoreamento de lagoa por partículas de terra



Mudança do curso de um rio por deposição de partículas de terra

Assim, verifica-se a necessidade do uso de práticas agrícolas sustentáveis, que resultem na conservação e melhoria das características química (nutrientes), física (estrutura do solo) e biológica (organismos vivos) dos solos.

A adubação verde é uma prática simples, barata e de grande eficiência na recuperação de solos empobrecidos. O uso desta prática pelos agricultores certamente contribuirá para o aumento da produtividade, gerando maior renda para o homem do campo.



## Conhecer a adubação verde

I

# 1 - O que é adubação verde

É uma forma ecológica de recuperação dos solos empobrecidos, que utiliza restos vegetais não decompostos, nascidos no lugar ou trazidos de fora, com o objetivo de tornar o solo mais fértil e saudável, contribuindo para a melhoria de suas condições química (nutrientes), física (estrutura do solo) e biológica (organismos vivos).

## 2 - Por que fazer

A adubação verde tem baixo custo e proporciona benefícios bastante significativos à agricultura, benefícios esses que não são conseguidos com as práticas agrícolas convencionais químicas e mecânicas.

Utilizando a adubação verde, o agricultor torna-se menos dependente dos adubos minerais, o que lhe permite maior lucro, haja vista que ele mesmo pode plantar os vegetais que serão usados como adubo.

## 3 - Para que serve

Com o uso da adubação verde, é possível enriquecer o solo com nitrogênio, recuperar nutrientes de camadas profundas, proteger o solo, dar vida ao solo e controlar as ervas espontâneas.

### 3.1 - Enriqueça o solo com nitrogênio

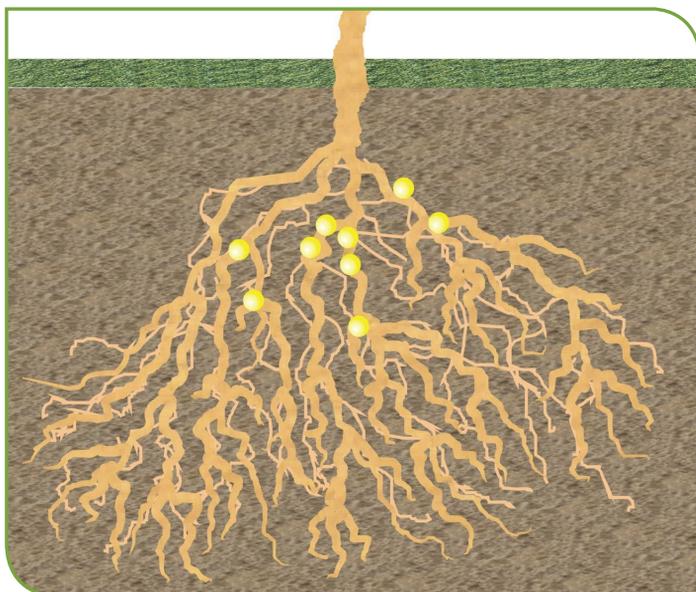
As plantas pertencentes à família das leguminosas são as mais usadas na adubação verde. Elas possuem a capacidade de fazer associação com os

microrganismos do solo, e o resultado dessa associação é a incorporação ao solo do nitrogênio que se encontra no ar.

O nitrogênio é um dos nutrientes mais exigidos pelas culturas e o que apresenta maior custo para a aquisição. Usando essas plantas como adubo, o nitrogênio que elas acumularam vai ser utilizado pelas culturas semeadas após a prática da adubação verde.

### Atenção:

Quanto maior a quantidade de massa vegetal produzida pelos vegetais usados como adubo verde, maior será a quantidade de nitrogênio incorporada na área onde foi realizada a adubação.



Leguminosas com boa nodulação no sistema radicular indicam maior eficiência na incorporação do nitrogênio do ar para o solo.

## 3.2 - Recuperar nutrientes de camadas profundas

Muitos nutrientes são levados para as camadas mais profundas do solo, onde as raízes das culturas comerciais não alcançam. As plantas utilizadas na adubação verde geralmente apresentam sistemas radiculares ramificados e profundos, o que permite a recuperação desses nutrientes, os quais são incorporados à sua massa vegetal. Quando as plantas usadas como adubo verde são cortadas e enterradas ou mesmo deixadas sobre a superfície do solo, ocorre a decomposição da massa vegetal e a liberação para a camada superficial, daqueles nutrientes que estavam nas camadas profundas.

### Atenção:

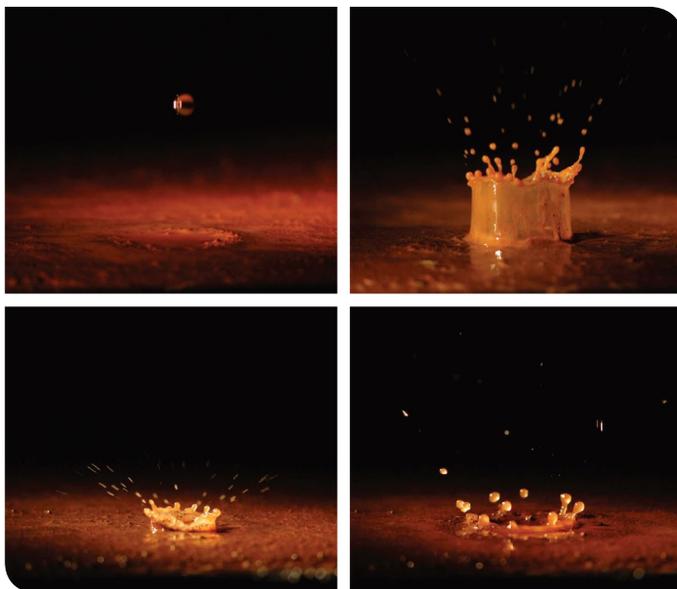
Quanto maior a profundidade do sistema radicular e a quantidade de massa vegetal produzida pelos vegetais usados como adubo verde, maior será a quantidade de nutrientes recuperados de camadas profundas, que não estavam ao alcance das culturas de interesse econômico.

## 3.3 - Proteja o solo

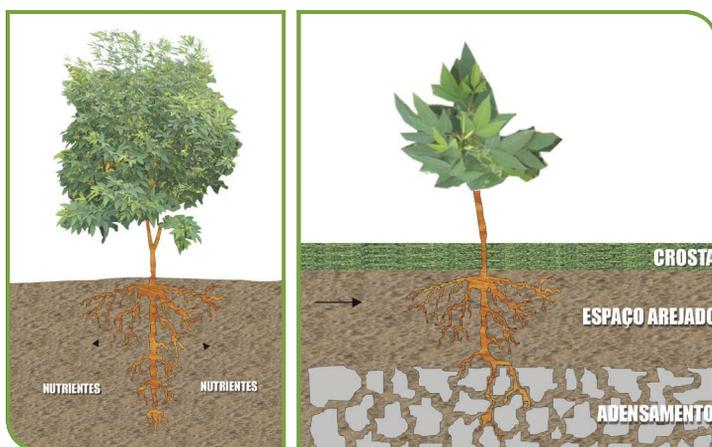
Tanto o cultivo de plantas que serão usadas como adubo verde, como a utilização de seus restos como cobertura, protegem o solo contra o sol forte e contra o impacto das gotas da chuva. Essa proteção reduz ou, até mesmo, controla a erosão.

As plantas usadas como adubo verde (por exemplo: feijão guandu, feijão-

de-porco, nabo forrageiro) apresentam raízes fortes que se aprofundam bastante no solo. As raízes rompem as camadas compactadas, abrindo canais para facilitar a entrada de ar e de água no solo. Esse processo é conhecido como preparo biológico do solo.



Impacto das gotas de chuva no solo desprotegido



Ciclagem

Rompimento

### Atenção:

Após o corte dos vegetais que serão usados como adubo verde, suas raízes entram em decomposição, isto é, começam a apodrecer, deixando canais no solo que permitem uma melhor infiltração e aumentam a capacidade de armazenamento da água.

## 3.4 - Dê vida ao solo

O enriquecimento da camada superficial do solo com nutrientes e a sua proteção contra sol e chuva intensos, criam condições favoráveis ao aumento da diversidade e da quantidade de organismos vivos (minhocas, besouros, fungos, bactérias) presentes no solo. Estes organismos são responsáveis pela degradação dos restos vegetais das lavouras e auxiliam no controle natural de outros microorganismos causadores de doenças nas plantas.



### Atenção:

Quanto maior a quantidade de restos vegetais adicionados ao solo, maior será a atividade dos organismos que nele vivem.

## 3.5 - Controle as ervas espontâneas

O rápido crescimento e a elevada quantidade de massa vegetal produzida por algumas plantas usadas como adubo verde (por exemplo, a mucuna) faz com que a população de ervas espontâneas seja suprimida.



Controle de ervas espontâneas pelo uso da mucuna como adubação verde.

### Atenção:

- 1 - Espécies que apresentam rápido crescimento inicial (ex.: mucuna e feijão-de-porco) possuem maior eficiência no abafamento das ervas espontâneas.
- 2 - O feijão-de-porco apresenta maior eficiência no controle das ervas espontâneas até o período em que acontece o florescimento e o início da formação de vagens. A partir desse momento, a planta perde a capacidade de competição devido à menor produção de folhas.





## Conhecer as principais espécies



# 1 - Amendoim forrageiro



Leguminosa herbácea, perene e rasteira, que cresce por estolões presos ao solo por um abundante enraizamento. Possui raízes profundas, podendo atingir até 1,80 m de profundidade, embora 80% do sistema radicular se encontre nos primeiros 20 cm do solo.

É uma planta rústica, que aceita sombreamento, geadas e se adapta a condições de seca e a solos pobres. Tem melhor desenvolvimento em locais úmidos e quentes com alta intensidade de chuva.

É uma leguminosa que pode ser usada para adubação verde, principalmente consorciada com fruteiras, pois não tem hábito trepador, e também serve como forrageira para a alimentação animal. Cobre totalmente o solo em torno de 100 dias, pode permanecer na área por mais de 15 anos e rebrota com muita facilidade após o corte ou pastejo.

A época ideal de plantio é no período das chuvas (setembro a janeiro), no espaçamento de 50 cm entre sulcos, com 6 sementes por metro linear, con-

sumindo em torno de 10 kg/ha de sementes. O plantio pode também ser feito por pedaços de 20 a 30 cm de estolões da planta em dias de chuva, pois enraízam com muita facilidade.

## 2 - Aveia

Gramínea anual bastante difundida no Sul do Brasil, que apresenta porte ereto e raízes em forma de cabeleira.

Muito usada para adubação verde e como forragem para os animais, dos grãos da aveia obtêm-se farinhas que servem para a alimentação humana e também para animais.

Temperaturas baixas na fase inicial de crescimento favorecem o perfilhamento e, por isso, é considerada uma planta de clima frio, mas se adapta em regiões mais quentes, como o Centro-Oeste do Brasil. Não exige solos ricos, mas não tolera solos encharcados. É rústica, resistente a pragas e doenças, principalmente pulgões e ferrugem, e também à seca.

A época ideal para o plantio é março, podendo estender-se até junho, com espaçamento de 20 cm entre os sulcos, usando em torno de 60 a 70 kg de sementes por hectare.

## 3 - Calopogônio

Leguminosa perene, que possui hábito de crescimento indeterminado, com caules rasteiros e longos. Seu crescimento inicial é lento e exige cuidados no controle de ervas espontâneas mas, após 4 meses da emergência, formará uma densa camada vegetal, de 30 a 50 cm de altura, controlando as ervas.

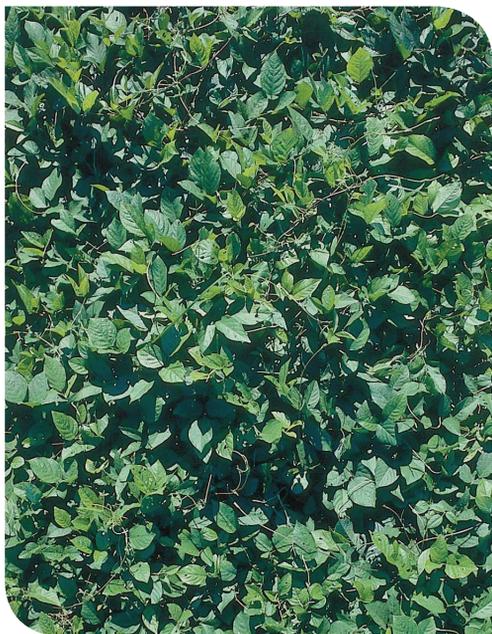


É resistente à seca e suporta locais encharcados, mas não tolera sombreamento nem geadas e exige solos mais ricos.

O plantio pode ser de setembro a dezembro, no espaçamento de 50 cm entre sulcos, com 40 sementes por metro linear, consumindo 10 kg/ha de sementes. Deve-se fazer a escarificação das sementes através da imersão em água aquecida a 90°C por 10 minutos, para quebra de dormência e facilitar a germinação.

## 4 - Centrosema

Leguminosa herbácea de ciclo perene, com boa resistência à seca, mas não tolera sombreamento, geadas e solos encharcados. Apresenta crescimento rasteiro, possui raízes profundas e cresce bem em solos pobres.



Apresenta crescimento inicial lento e exige cuidados no controle de ervas daninhas, quatro meses após a emergência, forma uma densa camada vegetal, de 30 a 60 cm, que vai proteger o solo e controlar as ervas da área.

Pode ser consorciada com fruteiras, serve como adubo verde e também como forrageira para alimentação animal.

A época ideal de plantio é no período das chuvas (setembro a janeiro). O espaçamento poderá ser de 50 cm entre sulcos, com 20 a 30 sementes por metro linear, consumindo em torno de 6 kg/ha de sementes. Deve-se fazer a escarificação das sementes através da imersão por 15 minutos em água quente a 90°C, para quebrar a dormência e facilitar a germinação.

## 5 - Cudzu tropical



Leguminosa herbácea, perene, com crescimento volúvel. É uma planta rústica, de raízes profundas, apresenta boa resistência à seca e aceita sombreamento, mas é sensível a geadas. Tem melhor desenvolvimento em locais úmidos e quentes, e em regiões montanhosas com alta intensidade de chuva. Apresenta ressemeadura natural, queda das folhas durante o período seco e alto poder de rebrota.

Pode ser consorciada com fruteiras e serve com o adubo verde ou como forrageira para alimentação animal.

A época ideal de plantio é no período das chuvas (setembro a janeiro). O espaçamento poderá ser de 50 cm entre sulcos, com 15 sementes por metro linear, consumindo em torno de 4 kg/ha de sementes. Deve-se fazer a escarificação das sementes através da imersão por 15 minutos, em água quente a 90°C, para quebrar a dormência e facilitar a germinação.

## 6 - Crotalária juncea



Leguminosa anual de crescimento ereto e arbustivo, cujo porte varia de 2 a 3 m de altura. Apresenta rápido crescimento inicial e eficiente cobertura do solo, sendo considerada a campeã na produção de biomassa vegetal.

Não resiste a geadas e, por isso, deve ser semeada entre setembro e janeiro nas regiões onde ocorrem geadas, estendendo-se até março em outros locais. O espaçamento de plantio é 25 cm entre sulcos, com 20 sementes por metro linear, empregando-se 40 kg/ha de sementes.

### Atenção:

Existem outras espécies de crotalária usadas na adubação verde que diferem da *crotalária juncea* em relação ao formato da folha, altura da planta e tipo de flores (*crotalária mucronata* e *crotalária spectabilis*).

# 7 - Ervilhaca



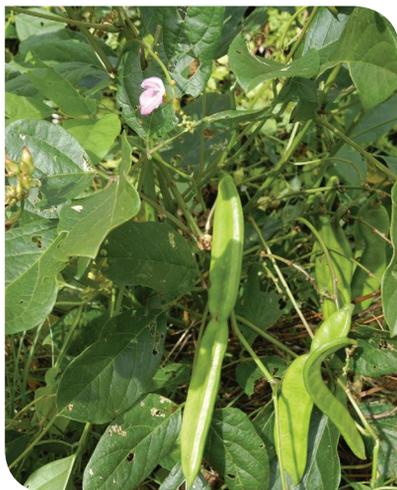
Leguminosa herbácea, de ciclo anual, hábito trepador, que possui raízes profundas e ramificadas. Proporciona uma boa cobertura e proteção do solo.

Além de servir como adubo verde, também é forrageira de excelente qualidade para a alimentação animal.

É uma planta de clima frio e aceita geadas, podendo suportar temperaturas de até  $-5^{\circ}\text{C}$  (5 graus negativos), mas não resiste nem à seca e nem ao calor excessivo; também não suporta solos encharcados.

O plantio é recomendado entre os meses de março e julho, sendo que a época mais tardia favorece a produção de grãos em relação à produção de biomassa vegetal. A semeadura poderá ser feita em sulcos espaçados de 20 cm, consumindo em torno de 60 kg/ha de sementes.

## 8 - Feijão-de-porco



Leguminosa de ciclo anual, de porte ereto e hábito de crescimento determinado, atingindo 0,6 a 1,2 m de altura. É considerada uma planta rústica, porque se adapta a solos pobres, à alta temperatura e tolera sombreamento parcial. Apresenta rápido crescimento e excelente cobertura do solo, competindo com as ervas espontâneas.

O plantio pode ser feito entre setembro e dezembro, no espaçamento de 50 cm entre os sulcos, com 5 a 6 sementes por metro linear, empregando-se 130 a 180 kg/ha de sementes.

### Atenção:

Existem outros tipos de feijões usados para adubação verde. O feijão bravo do Ceará e o feijão mungo constituem uma excelente opção para áreas com problemas de seca prolongada, visto serem resistentes à falta de água.

# 9 - Girassol



Planta herbácea, de ciclo anual, com sistema radicular intenso e profundo, de rápido crescimento inicial e que apresenta caule ereto e porte de até 3 m.

É uma planta de clima frio e aceita geadas, podendo suportar temperaturas de até  $-5^{\circ}\text{C}$  (5 graus negativos), mas suporta temperaturas elevadas e é resistente à seca. Não tem bom comportamento em locais com excesso de chuva, principalmente após o florescimento.

É usada como adubo verde, mas serve também como planta medicinal e para produção de mel, pois suas flores atraem abelhas. Suas sementes podem ser usadas na alimentação de pássaros, extraíndo-se delas um óleo que apresenta elevado valor alimentício.

O plantio pode ser no outono (fevereiro a abril) ou no final do inverno (agosto a setembro), no espaçamento de 40 cm entre sulcos, com 6 a 8 sementes por metro linear, consumindo 30 a 40 kg/ha de sementes.

# 10 - Feijão guandu



Leguminosa arbustiva, de ciclo semiperene, com vida de até 3 anos quando podada anualmente. É uma planta rústica, resistente à seca e apresenta bom desempenho em solos pobres. Possui raízes profundas e vigorosas, capazes de romper camadas compactadas do solo.

Além de servir para a adubação verde, fornece forragem e grãos ricos em proteínas que podem ser utilizados na alimentação humana e animal.

As plantas apresentam certa resistência ao frio, embora não suportem geadas fortes. O plantio pode ser entre setembro e janeiro, no espaçamento de 50 cm entre sulcos, com 18 sementes por metro linear, consumindo-se em torno de 50 kg/ha de sementes.

# 11 - Labe labe



Leguminosa anual, de hábito de crescimento indeterminado, com talos longos e trepadores. Não tolera geadas fortes, e apresenta boa tolerância à seca prolongada.

Atualmente, esta leguminosa é usada como adubo verde, mas serve também para a alimentação humana (vagens e grão tenros) e como forragem para bovinos e eqüinos.

O plantio pode ser de setembro a dezembro, no espaçamento de 50 cm entre sulcos, com 10 sementes por metro linear, consumindo 50 kg/ha de sementes.

# 12 - Leucena



Leguminosa arbustiva, de ciclo perene, com raízes profundas e que apresenta crescimento inicial lento. É uma planta bastante rústica, resistente à seca, de fácil capacidade de rebrota após a poda dos galhos, suporta geadas leves, mas não aceita solos encharcados.

É usada como adubo verde, mas serve também como quebra-vento ou para alimentação animal, pois suas folhas são ricas em proteínas.

O plantio pode ser de setembro a dezembro, no espaçamento de 1,5 m entre sulcos, com 20 sementes por metro linear, consumindo 8 kg/ha de sementes. Deve-se fazer a escarificação das sementes através da imersão em água aquecida a 90°C, por 15 minutos, para quebrar a dormência e facilitar a germinação.

## 13 - Mucuna anã

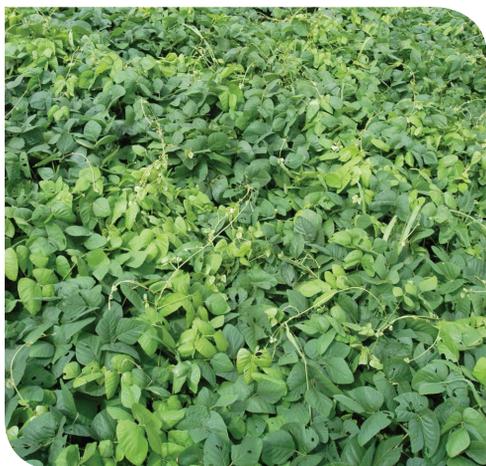


Leguminosa de ciclo anual que apresenta crescimento determinado, com altura variando de 40 a 80 cm.

O plantio pode ser de setembro a janeiro nos locais onde ocorrem geadas, e até março em outros locais. O espaçamento recomendado é de 50 cm entre sulcos, com 6 a 8 sementes por metro linear, empregando-se 60 a 90 kg/ha de sementes.

## 14 - Mucuna preta

Planta pertencente à família das leguminosas que apresenta ciclo anual e crescimento volúvel, ou seja, com ramos trepadores. Apresenta porte baixo, resiste à seca e às temperaturas elevadas, e possui rápido crescimento, propiciando uma eficiente cobertura do solo. Apresentam rusticidade e bom desenvolvimento em solos ácidos, de baixa fertilidade.



Mucuna cinza

Mucuna preta

Mucuna anã

O plantio pode ser desde setembro até março, no espaçamento de 50 cm entre sulcos e 6 a 8 sementes por metro linear, empregando-se 65 a 70 kg/ha de sementes.

### Atenção:

A mucuna cinza também é usada para adubação verde, uma vez que possui as mesmas características da mucuna preta. Visualmente, podem ser diferenciadas pelas sementes.

# 15 - Nabo forrageiro



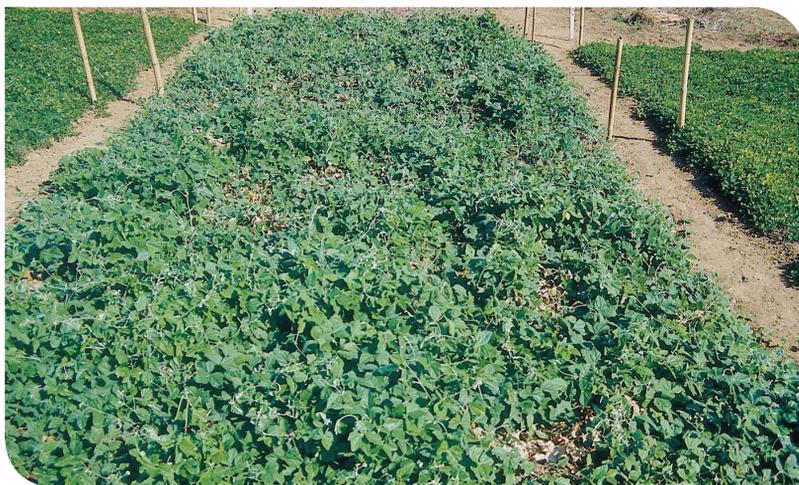
Planta herbácea de ciclo anual, pertencente à família das crucíferas, de porte ereto e muito ramificada, com raízes muito profundas e vigorosas, capazes de romper camadas compactadas do solo.

É uma planta bastante rústica, pois cresce bem em terras pobres, sejam em locais frios ou quentes. Apresenta rápido crescimento e cobre o terreno em 30 a 60 dias, proporcionando uma boa cobertura que protege o solo e controla as ervas, não exigindo capinas.

Além de ser usada como adubo verde, serve também como forrageira na alimentação animal e de suas sementes pode ser extraído óleo.

O plantio é recomendado no mês de março, podendo ser estendido até junho. A semeadura poderá ser feita em sulcos espaçados de 20 cm, com 40 sementes por metro linear, consumindo 20 kg/ha de sementes.

# 16 - Siratro



Leguminosa herbácea perene, de crescimento rasteiro, rústica, com raízes profundas e crescimento inicial rápido, cobrindo plenamente o terreno 90 dias após a emergência. Não tolera solos encharcados nem geadas. Em período de seca prolongada, ocorre a queda natural das folhas, porém apresenta elevada capacidade de recuperação e rebrota.

É recomendada como cobertura permanente, principalmente intercalada com fruteiras, podendo também ser utilizada como forrageira para alimentação animal.

A época ideal de plantio é no período das chuvas (setembro a janeiro), com espaçamento de 50 cm entre sulcos, com 20 sementes por metro linear, consumindo em torno de 4 kg/ha de sementes. Deve-se fazer a escarificação das sementes através da imersão, por 10 minutos, em água aquecida a 90°C, ou em água a temperatura ambiente por 24 horas, para quebrar a dormência e facilitar a germinação.

# 17 - Soja perene



Leguminosa herbácea perene, que apresenta hábito trepador e estolonífero, com raiz pivotante bem desenvolvida. Possui boa resistência à seca e tolera geadas fracas, mas não aceita solos encharcados e exige solos mais ricos. Apresenta crescimento inicial lento e, por isso, requer cuidados no controle de ervas.

Pode ser usada como adubação verde, principalmente como cobertura permanente consorciada com fruteiras, e também serve como forragem para alimentação animal.

A época ideal de plantio é no período das chuvas (setembro a janeiro), com espaçamento de 50 cm entre sulcos, com 20 sementes por metro linear, consumindo em torno de 5 kg/ha de sementes. Deve-se fazer a escarificação das sementes através da imersão, por 30 minutos, em água aquecida a 90°C ou em água a temperatura ambiente por 24 horas, para quebrar a dormência e facilitar a germinação.



## Escolher as espécies



Na escolha das espécies que serão usadas na adubação verde, deve-se levar em consideração as seguintes características, dentre outras:

- adaptação às condições locais de cultivo;
- hábito de crescimento das plantas;
- duração do ciclo;
- velocidade inicial de crescimento;
- capacidade de produção de massa vegetal;
- sensibilidade ao fotoperíodo;
- tipo de sistema radicular;
- tipo de manejo requerido;
- sensibilidade a pragas e doenças;
- resistência ou tolerância a seca e geadas;
- composição química da massa vegetal produzida;
- disponibilidade e custo das sementes;
- capacidade de produção de massa vegetal

# 1 - Adaptação às condições locais de cultivo

## 1.1 - Exigências quanto ao clima

A temperatura e a distribuição das chuvas exercem forte influência no estabelecimento e desenvolvimento das plantas a serem usadas como adubo verde.

Na região Sudeste do Brasil, observam-se duas estações bastante distintas: verão quente e chuvoso, e inverno seco com temperaturas amenas. Desta forma, o verão aparece como um período mais propício ao crescimento dos adubos verdes, enquanto que no inverno essas plantas normalmente apresentam um crescimento mais lento.

Em regiões de inverno úmido, como nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, recomenda-se também o cultivo de adubos verdes de inverno, como: a aveia, azevém, nabo forrageiro e ervilhaca.



Crotalária plantada no inverno

## 1.2 - Exigências quanto ao solo

A maioria das espécies utilizadas para adubação verde são consideradas rústicas, pois geralmente não exigem adubação para seu plantio e crescem bem em solos pobres. Certas espécies, como o feijão bravo do Ceará, o feijão-de-porco e a mucuna preta, são tolerantes a solos mais ácidos, ou seja, com pH menor que 5,5.

## 1.3 - Comportamento de diferentes espécies em relação às condições de clima e solo

- Leguminosas adaptadas às baixadas úmidas:
  - Centrosema
  - Cudzu tropical
- Leguminosas tolerantes a queimadas:
  - Centrosema
  - Siratro
  - Soja perene
- Leguminosas adaptadas às condições de frio:
  - Ervilhaca
- Leguminosas adaptadas às condições de seca:
  - Feijão bravo do Ceará
  - Feijão mungo
  - Galáxia
- Leguminosas adaptadas às condições de sombreamento:
  - Cudzu tropical
  - Feijão-de-porco

- Leguminosas adaptadas às condições de baixa fertilidade do solo:

*Crotalaria juncea*

*Crotalaria spectabilis*

Feijão bravo do Ceará

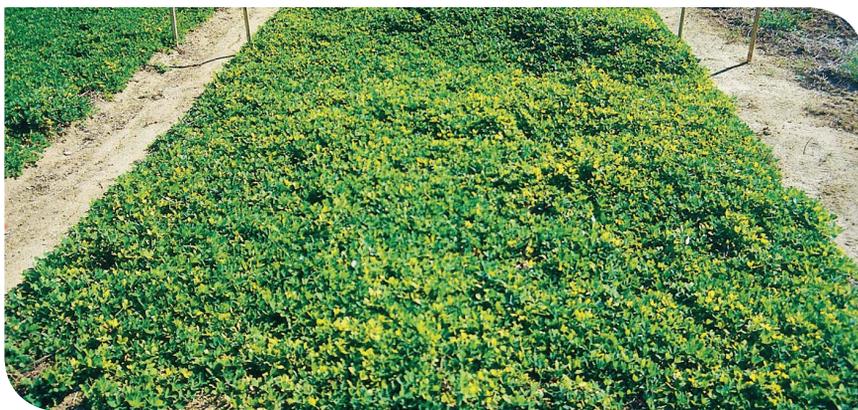
Feijão-de-porco

Feijão guandu

Indigófera

## 2 - Hábito de crescimento das plantas

Existem espécies de adubos verdes que apresentam hábitos de crescimento rasteiro, enquanto que outras são de crescimento ereto, existindo ainda espécies de hábito trepador. Por isso, para o planejamento da adubação verde, é fundamental conhecer essas características, de maneira a adequar os adubos verdes ao sistema de manejo.



Amendoim forrageiro – leguminosa de crescimento rasteiro



Mucuna preta – leguminosa de crescimento trepador



Crotalaria – leguminosa de crescimento ereto

## 3 - Duração do ciclo

A maioria dos adubos verdes são de ciclo anual, isto é, permanecem na lavoura por, no máximo, 1 ano.

Há espécies que demoram cerca de 75 dias após o plantio para serem manejadas, como as crotalárias, enquanto que outras precisam de 100 a 150 dias, por exemplo: feijão-de-porco, mucunas, feijão bravo do Ceará.

Em culturas perenes, como café e fruteiras, dependendo das condições climáticas, espécies como a mucuna podem permanecer na área durante o período de um ano. As espécies semiperenes, como feijão guandu, sobrevivem por um período de 2 a 3 anos; já as espécies perenes (cudzu tropical, calopogônio, amendoim forrageiro) podem permanecer por 10 anos ou mais numa mesma área sem necessidade de replantio.

Para áreas de exploração mais intensiva, em que o período destinado ao cultivo dos adubos verdes é curto, deve-se usar espécies de ciclo anual. Em cultivos perenes, a exemplo de pomares, pode-se usar espécies de ciclo perene, dispensando a necessidade de replantio todo o ano.

## 4 - Velocidade inicial de crescimento

As espécies anuais, como as mucunas preta e cinza e a crotalária, possuem rápida velocidade de crescimento, cobrindo plenamente o solo já nos primeiros 45 dias. Dessa forma, a capina é normalmente dispensada para espécies que apresentam essa característica.

As espécies de ciclo perene, como calopogônio, cudzu tropical e siratro, normalmente cobrem o solo a partir dos 90 dias do plantio. Nesse caso, é necessário realizar de 1 a 3 capinas para garantir o pleno estabelecimento das espécies na área.



## 5 - Capacidade de produção de massa vegetal

A capacidade de produção de massa vegetal pelos adubos verdes constitui-se num dos principais parâmetros para a escolha da espécie a ser cultivada. Esta característica depende da espécie e de sua adaptação às condições de cultivo.

Quanto mais elevada for a produção de massa vegetal, maior será a quan-

tidade de nutrientes reciclada (recuperada) e incorporada ao solo. Além disso, os organismos benéficos que vivem no solo (minhocas, besouros, fungos, bactérias) são favorecidos pela maior disponibilidade de alimentos.

A maior quantidade desses organismos no solo dificulta ou impede a instalação de organismos que causam doenças e outros danos às plantas cultivadas.

Quanto à proteção do solo contra fatores climáticos como chuva e sol, nem sempre as espécies que produzem mais massa vegetal são as mais eficientes, por exemplo:

- a crotalária produz uma elevada quantidade de massa vegetal, porém o seu hábito de crescimento ereto não proporciona uma adequada proteção do solo;



*Crotalaria juncea* – leguminosa anual de crescimento ereto com maior produção de massa vegetal

- o amendoim forrageiro, que produz menor massa vegetal, por apresentar hábito de crescimento rasteiro e um abundante enraizamento nos ramos em contato com o solo, oferece excelente cobertura e proteção do solo.



Amendoim forrageiro – leguminosa perene de crescimento rasteiro com menor produção de massa vegetal

Por isso, a escolha do adubo verde depende muito do objetivo do agricultor.

## 6 - Sensibilidade ao fotoperíodo (comprimento do dia)

Algumas espécies de adubos verdes (por exemplo a crotalária) são fortemente influenciadas pela duração do dia (número de horas entre o nascer e o pôr do sol). Estas espécies florescem rapidamente quando plantadas em períodos do ano em que o dia é mais curto do que a noite (abril a agosto na Região Sudeste). Neste caso, a produção de massa vegetal é reduzida, e os benefícios da adubação verde também.

Portanto, espécies que apresentam esse tipo de comportamento devem ser plantadas somente no verão, entre os meses de setembro e 1ª quinze-  
na de fevereiro na Região Sudeste brasileira.

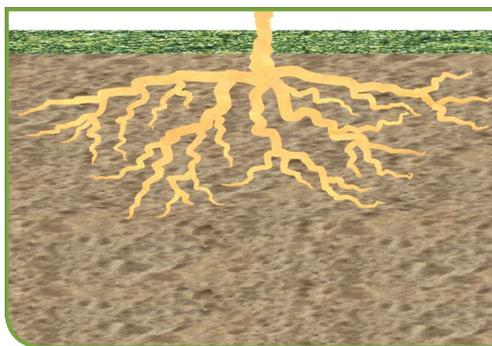


*Crotalaria juncea* plantada no verão      *Crotalaria juncea* plantada no inverno

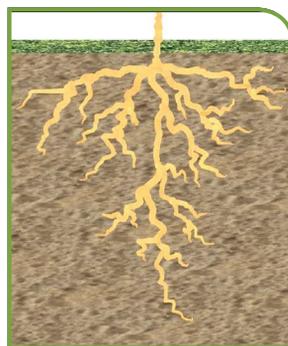
## 7 - Tipo de sistema radicular

Existem espécies de adubos verdes que possuem sistema radicular superficial, como a aveia, e outras apresentam raízes vigorosas e profundas, por exemplo, feijão-de-porco, crotalaria juncea, leucena. Estas últimas são indicadas para áreas com problema de compactação do solo, com o objetivo de romper as camadas compactadas. Espécies com sistemas radiculares mais profundos permitem uma maior ciclagem (recuperação) de nutrientes arrastados para camadas mais profundas.

Além desse aspecto, quando o cultivo do adubo verde for consorciado com culturas de interesse econômico, a exemplo do consórcio de adubos verdes com fruteiras, deve-se dar preferência a espécies cujos sistemas radiculares não exploram a mesma camada de solo da fruteira cultivada. Contudo, isso pode ser contornado através de um bom manejo do adubo verde, ou seja, nos períodos de maior demanda por água e nutrientes pela fruteira, os adubos verdes devem ser cortados e deixados sobre o solo. Neste caso, a massa vegetal cortada irá proteger o solo e fornecer nutrientes para a fruteira neste período crítico de desenvolvimento.



Raízes superficiais



Raízes profundas

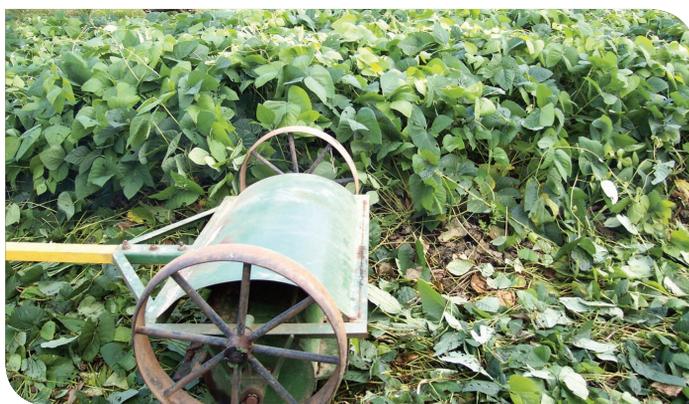
## 8 - Tipo de manejo requerido

A maioria das espécies de adubos verdes são manejadas através de roçadas, de gradagens ou acamadas com rolo faca. Nesta situação, as espécies anuais (feijão-de-porco, crotalária, mucuna) terminam seu ciclo após o manejo, e as perenes (calopogônio, cudzu tropical e amendoim forrageiro) continuam seu desenvolvimento por serem capazes de rebrotar.

Algumas espécies arbustivas (feijão guandu, leucena), geralmente são plantadas em faixas para o cultivo de espécies de interesse econômico entre as faixas. Neste caso, os adubos verde são manejados através de podas, sendo a massa vegetal distribuída próximo às plantas de interesse econômico. Estas espécies apresentam uma grande capacidade de rebrota, produzindo nova massa vegetal para futuras adubações da área de cultivo.



Manejo da massa vegetal da mucuna com grade



Manejo da massa vegetal da mucuna com o rolo-faca

# 9 - Sensibilidade a pragas e doenças

Na escolha dos adubos verdes que serão usados na rotação de culturas e, principalmente, no cultivo consorciado com culturas de interesse econômico, deve-se utilizar espécies que não sejam hospedeiras de pragas e doenças que atacam as culturas. Por outro lado, existem adubos verdes, como as crotalárias e mucunas, que são utilizados para o controle de determinadas pragas, por exemplo, os nematóides, pois são consideradas más hospedeiras destes organismos prejudiciais às culturas. Dessa forma, o uso contínuo destes adubos verdes possibilita a redução dessa praga, ao longo dos anos.



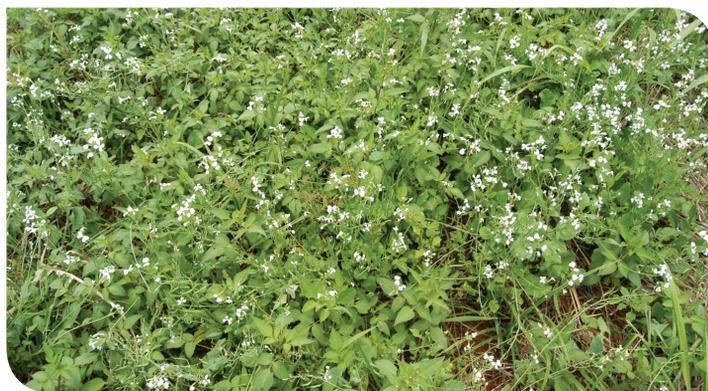
Labe labe atacado por praga



Mucuna atacada por doença

# 10 - Resistência a secas e geadas

De posse do conhecimento das características climáticas do local, principalmente quanto à ocorrência de geadas ou seca, deve-se escolher adubos verdes que sejam resistentes a essas condições. Aveia, ervilhaca e nabo forrageiro são muito resistentes à geada. Por outro lado, o feijão bravo do Ceará e o feijão guandu são muito resistentes à seca, mas não suportam geadas.



Nabo forrageiro – resistente a geadas

# 11 - Composição química da massa vegetal produzida

A porcentagem de nutrientes contidos na massa vegetal dos adubos verdes varia bastante entre as espécies. Quanto maior o teor de nutrientes na mas-

sa vegetal, principalmente nitrogênio, maior a atratividade pelos microorganismos do solo e, conseqüentemente, maior a velocidade de decomposição.

Quando o objetivo da adubação verde é o fornecimento imediato de nutrientes para a cultura a ser explorada, deve-se utilizar espécies mais ricas em nutrientes (leguminosas).

Quando se deseja a manutenção dos restos vegetais por um maior tempo, visando à proteção do solo e ao controle do mato, recomenda-se o uso de espécies cuja massa vegetal apresenta menores teores de nutrientes, principalmente o nitrogênio (gramíneas).

Tabela 1 - Composição química (% de nutrientes) da massa vegetal de algumas espécies usadas para adubação verde

adubo verde	Composição química da massa vegetal (% de nutrientes)		
	nitrogênio	fósforo	potássio
aveia	1,65	0,10	1,60
amendoim forrageiro	3,06	1,92	1,57
calopogônio	1,56	0,31	1,79
centrosema	3,20	1,82	1,41
crotalária juncea	3,27	0,35	3,14
feijão-do-porco	3,19	0,15	5,62
feijão guandu	2,61	0,14	2,61
labe labe	5,01	0,44	2,43
mucuna anã	3,10	0,19	4,49
mucuna preta	3,76	2,13	1,14

Para ao mesmo tempo proteger o solo, controlar o mato e fornecer nutrientes, deve-se fazer o cultivo consorciado de gramíneas e leguminosas (aveia + ervilhaca).

## 12 - Disponibilidade e custo das sementes

Atualmente, a escassez de sementes no mercado e o elevado custo para algumas espécies de adubos verdes (por exemplo, a crotalária custa R\$ 5,00 o kg) têm dificultado a adoção desta prática pelos agricultores.

Contudo, uma vez obtidas as primeiras sementes, o produtor deve reservar uma pequena área para produção própria de sementes, visto não exigir custos adicionais, o que facilita o plantio dos adubos verdes nos próximos cultivos e reduz os custos para a implantação.

A partir deste momento, a adubação verde torna-se uma prática simples e barata.



## Conhecer as técnicas de plantio

IV

Em relação às culturas principais, o plantio de espécies para uso como adubo verde pode ser feita em rotação, em consórcio, em áreas de descanso temporário e em sucessão.

# 1 - Plantio em rotação

É feito um rodízio com as culturas de interesse econômico, ou seja, em determinadas épocas plantam-se essas culturas e, em outras, plantam-se as espécies que serão usadas como adubo verde.

Esse rodízio de espécies na mesma área permite o controle de determinadas pragas e doenças, aumenta a eficiência de aproveitamento dos adubos pelas culturas, evita a degradação do solo e abafa as ervas invasoras.

A rotação de plantios pode ser classificada como: exclusiva de primavera/verão e exclusiva de outono/inverno.

## 1.1 - Rotação exclusiva de primavera/verão

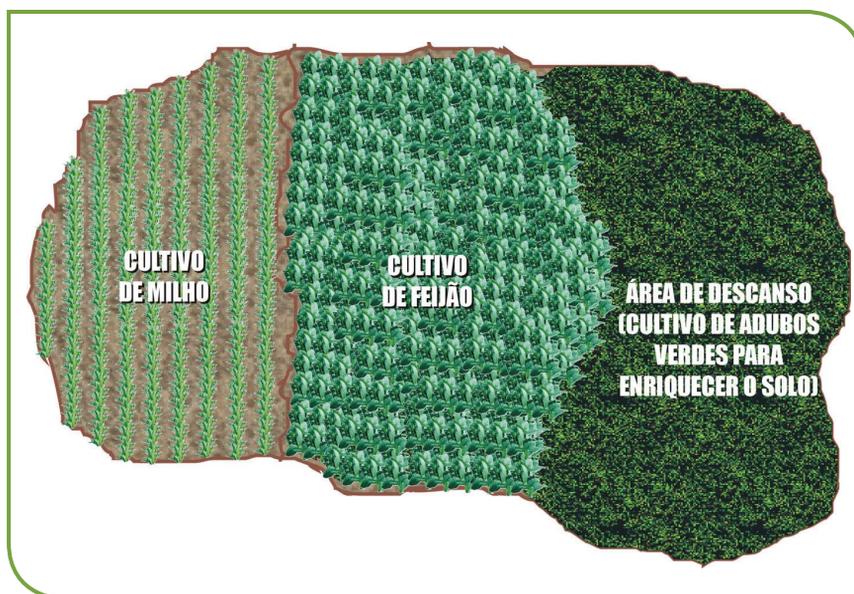
A modalidade mais antiga e tradicional de rotação de culturas consiste no plantio das espécies destinadas ao uso como adubo verde entre setembro e janeiro (período das chuvas), as quais irão apresentar crescimento durante o verão.



Mucuna plantada no verão

As principais vantagens do plantio nessa época são a elevada produção de massa vegetal e a proteção do solo durante o período de maior intensidade de chuvas.

A desvantagem é a ocupação do solo durante a melhor época de cultivo das principais culturas. Para solucionar esse problema, recomenda-se a divisão da propriedade em glebas, reservando uma gleba por ano para o plantio dos adubos verdes e as demais para as outras culturas.



## 1.2 - Rotação exclusiva de outono/inverno

A rotação exclusiva de outono/inverno é a modalidade mais recente, sendo usada principalmente no Sul do Brasil, região em que grande parte dos solos permanece sem uso durante o inverno, ficando sujeito à erosão e à infestação de ervas invasoras. Além de proteger o solo e controlar as ervas,

esse tipo de rotação de plantio também apresenta como vantagem a produção de forragem na época de maior escassez de alimento para o gado.

A época de semeadura das espécies que servirão de adubo verde é de março a junho nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, e de fevereiro a abril no estado de São Paulo. Nessas regiões geralmente ocorrem chuvas durante o inverno, o que permite o cultivo dos adubos verdes mesmo sem a utilização de irrigação. Porém, alguns agricultores, utilizam irrigação suplementar em períodos de maior escassez de chuvas.



Ervilhaca – leguminosa adaptada para condições onde ocorrem geadas.

## 2 - Plantio em consórcio

A espécie que servirá como adubo verde é plantada junto com a cultura de interesse econômico. Por isso, é necessário escolher com cuidado a espécie, de modo a evitar a competição por luz, água e nutrientes, o que traria prejuízo à cultura principal.

A vantagem do consórcio é que as espécies destinadas a servir como adubo verde protegem o solo, abafam as ervas invasoras e enriquecem o solo.

O plantio em consórcio pode ser feito tanto com culturas anuais quanto com as perenes.

### 2.1 - Consórcio com culturas anuais

A semeadura da espécie destinada a servir como adubo verde é feita na entrelinha da cultura de interesse econômico, não havendo redução da área plantada.

Esse sistema é utilizado principalmente em pequenas propriedades, em que o solo precisa ser usado de forma intensiva e este consórcio tem como finalidades o controle das ervas, a proteção e adubação do solo. Outras vantagens são: menor variação da temperatura e da umidade do solo, e o ambiente fica adequado ao crescimento de organismos benéficos às culturas de valor econômico.

Neste caso, a área está sendo usada com dupla função: produção de uma cultura que dá renda e produção da massa vegetal para a adubação verde.

Como exemplo desse tipo de associação, destaca-se a cultura do milho consorciada com o feijão-de-porco.



Milho consorciado com  
feijão-de-porco

Outra forma é o cultivo do milho consorciado com guandu, crotalária, labe labe e as mucunas cinza e preta e, neste caso, as espécies para adubo verde são semeadas entre 30 a 60 dias após o plantio do milho.



Milho consorciado com mucuna preta

## 2.2 - Consórcio com culturas perenes

Ao consorciar culturas perenes com espécies que servirão como adubo verde, estas não devem ser muito agressivas, isto é, deve-se evitar o uso de espécies que tenham hábito trepador. O ideal são as espécies de ciclo perene, com porte baixo e de crescimento rasteiro (por exemplo: calopogônio, amendoim forrageiro, cudzu tropical, siratro, soja perene).

As principais vantagens são: a proteção do solo contra as chuvas, o controle de ervas, a recuperação de nutrientes que se encontram em camadas profundas e o enriquecimento do solo, principalmente com nitrogênio, que é um dos nutrientes mais usados pelas plantas.

Exemplos dessa modalidade de consórcio são encontrados em pomares e cafezais com as entrelinhas cobertas com diversas espécies destinadas a fazer a adubação verde.



Bananeira consorciada com amendoim forrageiro

As espécies leguminosas anuais, de crescimento determinado, como o feijão-de-porco e a mucuna anã também são utilizadas para esse fim.



Mamão consorciado com mucuna anã

## 2.3 - Consórcio em faixas

Nesta modalidade de consórcio, as espécies destinadas a serem adubo verde são plantadas em faixas e o restante da área permanece cultivado com a cultura principal.

O sistema de plantio em faixas é ideal para áreas declivosas, em que as faixas de adubos verdes atuam na retenção das águas da chuva e, consequentemente no controle da erosão.

Para a formação das faixas, podem ser utilizadas espécies como o feijão guandu e a leucena, que além de fornecerem massa vegetal para adubar as plantas cultivadas entre as faixas, servem também para alimentar o gado.



Mamão consorciado feijão guandu



Fileira de feijão guandu



Poda do feijão guandu



Distribuição da massa vegetal do feijão guandu na linha do mamoeiro

## 3 - Plantio em áreas de descanso temporário

Esta modalidade é ideal para recuperação de terrenos degradados ou em áreas que não são usadas para o cultivo.

Espécies como o guandu e a leucena são aconselháveis, pois são bastante rústicas e possuem raízes bem desenvolvidas e profundas. Essas plantas podem ser usadas para melhorar o solo e servem também para alimentar o gado. Por serem espécies perenes, podem ficar vários anos na área.



## 4 - Plantio em sucessão

Logo após a colheita da cultura principal, são plantadas as espécies que servem como adubo verde.

Na agricultura orgânica, este procedimento é importante pois permite aumentar a quantidade de restos vegetais a serem incorporados às áreas de cultivo, enriquecendo mais o solo, principalmente com nitrogênio, que é o nutriente mais caro e mais usado pelas culturas.

O exemplo mais prático desse tipo de adubação verde é o plantio das mucunas preta e cinza após a safra do milho. Para isso, a mucuna deve ser semeada entre 45 e 60 dias após o plantio do milho, para que tome conta do milharal após sua colheita, cobrindo o solo e abafando o mato de forma muito eficiente.





## Plantar adubos verdes

V

# 1 - Adquira as sementes

As sementes das espécies para a adubação verde não são facilmente encontradas nas casas especializadas em produtos agrícolas, devendo ser adquiridas diretamente de representantes das empresas produtoras de sementes.

Na Região Sudeste, mais especificamente no estado de São Paulo, e, principalmente, nos estados do Sul do país (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), onde a prática da adubação verde é mais utilizada, as sementes são mais facilmente encontradas, conforme se observa no quadro a seguir:

## **Sementes Pirai**

Av. Cássio Paschoal Padovani, 333

13420-015 – Piracicaba – SP

Fone: (19) 3424-2922

Fax: (19) 3424-1565

[www.pirai.com.br](http://www.pirai.com.br)

## **Sementes Naterra e Produtores Associados Ltda.**

Av. Marechal Costa e Silva, 4356

14075-600 – Ribeirão Preto – SP

Fone: (16) 605-0505

Fax: (16) 605-0500

[www.naterra.com.br](http://www.naterra.com.br)

## **Sementes J.C. Maschietto Ltda.**

Rua Itápolis, 140

V. Santa Cecília  
16300-000 – Penápolis – SP  
Telefax: (18) 652-1260  
[www.sementesjcmaschietto.com.br](http://www.sementesjcmaschietto.com.br)

### **IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná**

Rod. Celso Garria Cid. - Km 375  
Caixa Postal 481  
86001-970 – Londrina – PR  
Fone: (43) 376-2000  
Fax: (43) 376-2101  
[apviapar@pr.gov.br](mailto:apviapar@pr.gov.br)  
[evviapar@pr.gov.br](mailto:evviapar@pr.gov.br)

### **COPTAR – Coop. de Alimentos e Agrop. Terra Viva Ltda.**

Rod. SC-467 – Km 37 – nº 100  
Caixa Postal 01  
89830-000 – Abelardo Luz – SC  
Fone: (49) 445-4287  
Fax: (49) 445-4358  
[coptar@prasinet.com.br](mailto:coptar@prasinet.com.br)

### **Agro Ouro Ltda.**

Rua Felipe Schimidt, 1967  
Caixa Postal 21

89663-000 – Ouro – SC

Telefax: (49) 555-2000

agroouro@cnx.com.br

### **Central Riograndense de Agroinsumos Ltda.**

Estrada da Arrazeira, 90

92990-000 – Eldorado do Sul – RS

Telefax: (51) 481-3377

sementescra@sementescra.com.br

### **Agrícola Três Fronteiras Ltda.**

Av. alto Jacuí, 1250

99470-000 – Não-Me-Toque – RS

Fone: (54) 332-1757

Fax: (54) 332-1833

eloroos@annex.com.br

### **Agropastoril Jotabasso Ltda.**

Rua Visconde de Taunay, 339 - Centro

79900-000 – Ponta Porã – MS

Fone: (67) 431-5601

Fax: (67) 431-5294

www.jotabasso.com.br

Além de ser difícil encontrar as sementes, elas normalmente são vendidas em sacos fechados de 40 ou 50 quilos, o que representa um custo considerável.

O valor depende do tamanho das sementes, sendo as de menor tamanho normalmente mais caras.



*Crotalaria juncea* - semente pequena    *Mucuna cinza* - semente grande

### Atenção:

Após a aquisição das primeiras sementes, os agricultores devem produzir suas próprias sementes para futuros plantios.

## 2 - Prepare a área para o plantio

O preparo do solo pode ser feito de forma convencional, ou seja, o terreno é arado, gradeado e por último são abertos sulcos para a semeadura das sementes.



## 3 - Trate as sementes

### 3.1 - Quebre a dormência das sementes

As sementes de algumas espécies (por exemplo: calopogônio, siratro, cudzu tropical, soja perene) necessitam receber algum tipo de tratamento, antes da semeadura, para germinarem satisfatoriamente, pois apresentam o tegumento resistente à penetração de água.

Para permitir uma adequada absorção de água pelas sementes dessas

espécies, recomenda-se realizar um tratamento a base de ácido sulfúrico ou água quente.

### 3.1.1 - Trate as sementes com água quente

#### a) Reúna os materiais

Semente da leguminosa, recipiente com água, aquecedor a gás, fósforo, papel, luva, bastão e peneira.



#### b) Aqueça um pouco de água em uma vasilha até início de fervura ( $\pm 90^{\circ}\text{C}$ );



### Atenção:

Para cada 200 gramas de sementes deve-se utilizar um litro de água.

- c) Apague o fogo
- d) Retire o recipiente com água quente do aquecedor



- e) Despeje as sementes no recipiente de água quente



f) Deixe as sementes na água quente por um período de 20 a 30 minutos



g) Retire a água das sementes



h) Coloque as sementes para secar em local bem ventilado e protegido do sol



i) Utilize as sementes para o plantio somente após secagem completa



### Atenção:

As sementes que sofreram quebra de dureza devem ser utilizadas para o plantio, não mais podendo ser guardadas.

### 3.1.2 - Trate as sementes com ácido sulfúrico

#### a) Reúna os materiais

Semente de leguminosa, ácido sulfúrico, recipiente, bastão, luva, papel, peneira

#### b) Coloque as luvas para proteção



#### c) Coloque as sementes num recipiente



d) Derrame ácido sulfúrico concentrado até cobrir as sementes



e) Mexa por 10 minutos com bastão



f) Lave o bastão em água corrente



g) Derrame o ácido com as sementes em outro recipiente de tamanho maior contendo água

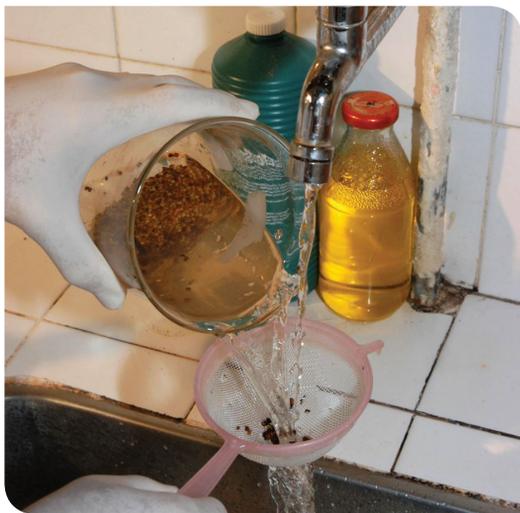


#### Atenção:

1 - A quantidade de água usada deve ser 5 vezes maior que o volume de ácido utilizado.

2 - O ácido com as sementes deve ser derramado na beirada do recipiente com água, porque pode ocasionar explosão.

h) Lave as sementes em água corrente utilizando uma peneira



i) Mergulhe as sementes tratadas em um recipiente com água pura por 1 hora

j) Retire a água das sementes



k) Coloque as sementes para secar em local bem ventilado e protegido do sol



l) Utilize as sementes para o plantio somente após secagem completa



## 3.2 - Faça a inoculação com bactérias

É fundamental realizar a inoculação das sementes de leguminosas usadas para adubação verde com bactérias que retiram o nitrogênio do ar e o

incorporam ao solo. Esse procedimento proporciona uma maior produção de massa vegetal e, conseqüentemente, um maior enriquecimento do solo com nutrientes, principalmente nitrogênio.

O inoculante consiste numa mistura de pó de turfa e bactérias específicas para cada espécie de leguminosa.



### Atenção:

Para cada espécie de adubo verde existe um tipo de inoculante próprio. Por isso, o inoculante usado para uma espécie geralmente não serve para outra espécie.

O inoculante deve ser guardado em geladeira ou em lugar fresco e protegido do sol, pois o calor excessivo pode provocar a morte das bactérias antes da inoculação. O inoculante é encontrado em embalagens de plástico de 100 ou 200g e, antes do uso, deve-se observar sempre a data de vencimento.

Um dos locais para compra de inoculante é Embrapa – Centro Nacional de Pesquisa de Agrobiologia, km 07 da BR 465, Caixa Postal 74.705, CEP 23.890-000, Seropédica – RJ, [www.cnpab.embrapa.br](http://www.cnpab.embrapa.br).

O modo mais simples de realizar a inoculação das sementes de leguminosas consiste em:

### 3.2.1 - Reúna os materiais

Sementes da leguminosa, inoculante, recipiente com água, recipiente para inoculação.



### 3.2.2 - Coloque as sementes da leguminosa em um recipiente



### 3.2.3 - Umedeça as sementes com água



#### Atenção:

As sementes devem ser umedecidas apenas superficialmente, pois o excesso de água pode dificultar a aderência do inoculante às sementes e atrasar sua secagem para posterior semeadura.

### 3.2.4 - Despeje o inoculante sobre as sementes umedecidas



### Atenção:

A quantidade de inoculante usada depende do tamanho das sementes. Um pacote de inoculante com 100 gramas serve para a inoculação de 10 kg de sementes pequenas (crotalária, calopogônio, siratro, ervilhaca, soja perene) e 25 kg de sementes grandes (feijão-de-porco, feijão bravo do Ceará, feijão guandu, mucuna cinza e preta, amendoim forrageiro e leucena).

### 3.2.5 - Agite o recipiente com as sementes e o inoculante

As sementes devem ficar totalmente envolvidas pelo inoculante.



### 3.2.6 - Deixe as sementes inoculadas secarem em local bem ventilado e protegido do sol



#### Atenção:

A secagem das sementes facilita a semeadura, pois evita o entupimento dos equipamentos.

### 3.2.7 - Utilize as sementes para o plantio após sua completa secagem

#### Atenção:

As sementes inoculadas devem ser plantadas no máximo no dia seguinte da inoculação, caso contrário devem ser reinoculadas.

## 4 - Semeie os adubos verdes

#### Atenção:

Antes da semeadura, as sementes de algumas espécies usadas para adubação verde devem ser tratadas, fazendo a quebra de dormência e/ou inoculação.

### 4.1 - Distribua as sementes na área a ser cultivada

Geralmente as sementes são distribuídas em sulcos, principalmente quando se faz o consórcio com outras culturas e também no caso de produção de sementes.



O espaçamento entre os sulcos e entre as sementes dentro do sulco varia de espécie para espécie e também conforme ao objetivo da adubação verde.

Para a produção de sementes, o ideal é utilizar maior espaçamento entre sulcos, e para a elevada produção de massa vegetal, recomenda-se menor espaçamento entre sulcos.

Tabela 2 - Alguns critérios para o plantio das principais espécies usadas para adubação verde

Espécies de adubo verde	Profundidade de semeadura (cm)	Espaço entre sulcos (cm)	Nº de sementes (metro linear)	Quantidade de sementes (kg/ha)
amendoim forrageiro	4	50	6	10
aveia	3	20	65	65
calopogônio	2	50	40	10
centrosema	3	50	25	6
cudzu tropical	3	50	15	4
crotalaria juncea	3	25	20	40
ervilhaca	3	20	30	60
feijão-de-porco	5	50	6	150
girassol	4	40	7	35
feijão guandu	3	50	18	50
labe labe	3	50	10	50
leucena	3	150	20	8
mucuna anã	3	50	7	80
mucuna preta	3	50	7	70
nabo forrageiro	3	20	40	20
siratiro	3	20	50	4
soja perene	3	20	50	5

Os adubos verdes também podem ser semeados a lanço (distribuição manual das sementes sem um espaçamento definido), em áreas de pousio (descanso temporário da terra). Neste caso, as sementes são lançadas ao solo após a gradagem do terreno, sendo em seguida, levemente enterradas, por meio de uma nova gradagem superficial.

Na semeadura a lanço, normalmente, gasta-se maior quantidade de sementes por área, além de dificultar as capinas da fase inicial de estabelecimento dos adubos verdes que apresentam menor velocidade de crescimento, como: calopogônio, cudzu tropical e soja perene.



Semeadura a lanço

## 4.2 - Cubra as sementes

Após a distribuição no sulco das sementes tratadas, estas devem ser cobertas com uma fina camada de terra, de forma a permitir um adequado

contato das sementes com o solo e evitar que pássaros, formigas e outros animais se alimentem das sementes e provoquem falhas na germinação.



Gradagem mecânica superficial após a sementeira



Cobertura manual das sementes após sementeira em sulcos



## Manejar adubos verdes

VI

Os adubos verdes podem ser manejados de diversas formas. Quando a finalidade é o controle das ervas espontâneas e a proteção do solo, os adubos verdes são geralmente tombados e deixados na superfície do solo.

Para o rápido fornecimento de nutrientes para a cultura explorada na área ocupada pelos adubos verdes, recomenda-se a incorporação ao solo da massa vegetal produzida pelos adubos verdes.

# 1 - Controle as ervas espontâneas

Para o rápido e adequado estabelecimento dos adubos verdes, nos primeiros 45 dias após a semeadura, deve-se fazer o controle do mato nas entrelinhas dos adubos verdes, através de capinas manuais ou mecânicas.

Após esse período, a cobertura do solo pela massa vegetal produzida pelos adubos verdes impede o desenvolvimento das ervas presentes na área.



Feijão-de-porco

# 2 - Corte a massa vegetal

A melhor época de cortar os adubos verdes é na plena floração, porque as plantas apresentam maior produção de massa vegetal e estoque de nutrientes.

O modo como os adubos verdes são cortados, depende principalmente do tamanho da área.

Em pequenas áreas, o corte dos adubos verdes pode ser feito com uma roçada manual com foice, deixando o adubo verde na superfície do solo como cobertura morta.

Para áreas maiores, podem ser usados diferentes equipamentos.

O rolo-faca é um dos equipamentos mais usados, porque além de cortar a massa vegetal, tem a função de acamá-la sobre o solo. Existem vários modelos de rolo-faca, sendo que alguns são puxados a trator e outros podem ser puxados a tração animal.



Corte e acamamento da *Crotalaria juncea* com rolo-faca puxado a trator

Nas áreas maiores, pode ainda ser usada a roçadeira ou grade de discos, que são puxados a trator.



Corte e acamamento da mucuna por grade de discos puxada a trator

### 3 - Incorpore os restos vegetais

Há tempo vem sendo discutido se os adubos verdes devem ser incorporados ou apenas mantidos na superfície do solo. A manutenção sobre o solo ou o enterrio da massa vegetal depende se o agricultor possui os equipamentos disponíveis, das exigências de mão-de-obra, da facilidade nas práticas seguintes e controle de ervas espontâneas.

A principal forma de enterrio é através do arado fuçador de pá larga puxado por tração animal, ou por arado de discos puxado pelo trator.



Incorporação da *Crotalaria juncea* por arado de discos puxado a trator

Para os adubos verdes que produzem grande quantidade de massa vegetal, o enterrio realizado na floração torna-se muito difícil, principalmente quando feito por tração animal, pois a elevada quantidade de massa vegetal dificulta a penetração do arado no solo. Nesse caso, os agricultores costumam enterrar os adubos verdes antes de atingir a floração.

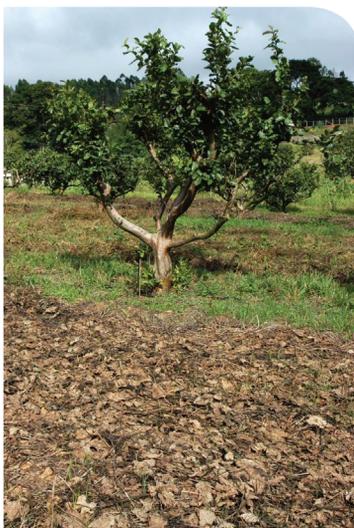
#### Atenção:

O ideal é que os restos vegetais permaneçam na superfície do solo sem serem enterrados, pois irão apodrecer mais lentamente, proporcionando maior proteção ao solo contra chuva e sol.



Restos vegetais da mucuna mantidos na superfície do solo

Os adubos verdes quando cultivados nas entrelinhas de fruteiras podem ser amontoados na projeção da copa das plantas (região com maior quantidade de raízes), visando uma melhor nutrição das plantas. Além disso, ajudam a controlar as ervas espontâneas da lavoura.



Restos vegetais de mucuna mantidos na superfície do solo controlando as ervas espontâneas

# Referências

AGROECOLOGIA HOJE. Adubos Verdes – I. v. 2, n. 14, maio/jun. 2002.

CALEGARI, A. et al. *Adubação verde no sul do Brasil*. 2. ed. Rio de Janeiro: AS-PTA. 1992. 346p.

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

MEDEIROS, E. V. M.; MACHADO, J.; ALBUQUERQUE, K. S. *Anuário Abrasem*. 2002, 13p.

MONEGAT, C. *Plantas de cobertura do solo: características e manejo em pequenas propriedades*. Chapecó, SC: ed. do autor, 1991. 337p.

PERIN, A. *Avaliação do potencial produtivo de leguminosas herbáceas perenes e seus efeitos sobre alguns atributos físicos do solo*. Seropédica, 2001. 105 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Ciência do Solo). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

URQUIAGA, S.; ZAPATA, F. *Manejo eficiente de la fertilización nitrogenada de cultivos anuales en América Latina y el Caribe*. Porto Alegre: Gênese; Rio de Janeiro: Embrapa Agrobiologia, 2000. 110p.

