

*Série*  
**Produtor Rural**



**Adubação Verde:  
do conceito à prática**

SÉRIE PRODUTOR RURAL - Nº 30

**Universidade de São Paulo/USP  
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/ESALQ  
Divisão de Biblioteca e Documentação/DIBD**





ISSN 1414-4530

Universidade de São Paulo - **USP**  
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - **ESALQ**  
Divisão de Biblioteca e Documentação - **DIBD**

**José A. Donizeti Carlos**  
**Juliana Amorim da Costa**  
**Manoel Baptista da Costa**

**Adubação Verde: do conceito à prática**  
Série Produtor Rural – nº 30

**Piracicaba**  
2006

## **Série Produtor Rural, nº 30**

### **Divisão de Biblioteca e Documentação - DIBD**

Av. Pádua Dias, 11 – Caixa Postal 9  
Cep: 13418-900 - Piracicaba - SP  
e-mail: biblio@esalq.usp.br  
<http://dibd.esalq.usp.br>

### **Revisão e Edição:**

Eliana Maria Garcia

### **Editoração Eletrônica:**

Serviço de Produções Gráficas - USP/ESALQ

### **Tiragem:**

300 exemplares

### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

#### **Divisão de Biblioteca e Documentação - ESALQ/USP**

Adução verde: do conceito à prática / José A. Donizeti Carlos ... [et al] - -  
Piracicaba: ESALQ - Divisão de Biblioteca e Documentação, 2006.  
32 p. : il. (Série Produtor Rural, nº 30)

ISSN 1414-4530  
Bibliografia

1. Adubo verde I. Carlos, J.A.D. II. Costa, J.A. da III. Costa, M.B. da IV. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Divisão de Biblioteca e Documentação V. Título VI. Série

CDD 631.874

**José A. Donizeti Carlos** <sup>1</sup>  
**Juliana Amorim da Costa** <sup>2</sup>  
**Manoel Baptista da Costa** <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo

<sup>2</sup> Graduanda em Gestão Ambiental – ESALQ/USP

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo; Doutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente; Pesquisador da FEALQ e Professor Colaborador do Departamento de Ciências Biológicas - ESALQ/USP

## **Adubação Verde: do conceito à prática**

Série Produtor Rural – nº 30

**Piracicaba**  
2006

## SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO .....	7
2 HISTÓRICO .....	8
3 BENEFÍCIOS DA ADUBAÇÃO VERDE .....	8
4 RECOMENDAÇÕES .....	11
5 MÉTODOS DE ADUBAÇÃO VERDE .....	12
6 COMO PLANTAR O ADUBO VERDE .....	14
7 ESPÉCIES .....	16
7.1 Aveia .....	19
7.2 Azevém .....	20
7.3 Calopogônio .....	20
7.4 Crotalária Breviflora .....	21
7.5 Crotalária Juncea .....	21
7.6 Crotalária Mucronata .....	22
7.7 Crotalária Ochroleuca .....	23
7.8 Crotalária Spectabilis .....	23
7.9 Ervilhaca .....	24
7.10 Feijão de Porco .....	24
7.11 Feijão Guandu Anão e Feijão Guandu .....	25
7.12 Girassol .....	26
7.13 Labe-Labe .....	27
7.14 Milheto ou Pasto Italiano .....	27
7.15 Mucuna .....	28
7.16 Nabo Forrageiro .....	29
7.17 Soja Perene .....	30
7.18 Tremoço Branco .....	30
REFERÊNCIAS .....	31



## 1 APRESENTAÇÃO

A “adubação verde” consiste no cultivo de espécies vegetais capazes de melhorar as condições físicas, químicas, biológicas e a capacidade produtiva dos solos. Essa melhoria do solo é conseguida através da utilização de material orgânico não decomposto de plantas cultivadas (restos de galhos, folhas e outros), através do corte das plantas, deixando-as sobre o terreno como cobertura morta ou através de sua incorporação ao solo. Pode ser utilizada como parte de um sistema de rotação de culturas ou em consórcio com espécies econômicas, em pequena escala ou larga escala.

A adubação verde pode ser realizada com diversas espécies vegetais. A preferência pelas leguminosas está consagrada por inúmeras vantagens, dentre as quais, destaca-se a sua capacidade de retirar nitrogênio direto da atmosfera (ar), fixando-o às plantas e solo e disponibilizando-o para as culturas subseqüentes e intercalares.

São também usados como adubos verdes espécies de outras famílias, caso das gramíneas, que por terem uma maior quantidade de carbono, se decompõem mais lentamente, propiciando uma cobertura do solo por mais tempo.

A adubação verde é uma das principais fontes para aumentar a quantidade de matéria orgânica no solo, incrementando, assim a ocorrência de microrganismos, minhocas e outros animais de porte maior e a fertilidade do solo. Para isso é preciso considerar o tipo de planta a ser utilizada para a adubação verde (gramínea ou leguminosa) e o clima da região.

Tanto o cultivo de plantas de proteção (ou cobertura) quanto as leguminosas melhoram o solo, pois promovem uma melhor ciclagem de nutrientes no complexo solo-planta, além de acrescentar material orgânico ao solo. As culturas de cobertura previnem a erosão, protegem o solo e as de fixação (leguminosas), ainda são fixadoras de nitrogênio, além de controlar alguns parasitas do solo (nematóides).

As leguminosas e/ou gramíneas são todas plantas de cobertura. As leguminosas além desse papel também fixam nitrogênio. Destaque para as gramíneas na estruturação do solo e uma cobertura morta mais duradoura/persistente, enquanto as leguminosas se decompõem rapidamente.

## 2 HISTÓRICO

A adubação verde é uma prática agrícola muito antiga de rotação de culturas, com citações de dois a três séculos antes de Cristo nas civilizações grega, romana e chinesa.

No Brasil, já no início do século passado, há trabalhos feitos na área de adubação verde, mostrando seu efeito melhorador. Com o tempo foram surgindo vários outros trabalhos sobre adubos verdes comprovando suas vantagens.

Com a mecanização da agricultura e o estímulo ao uso de agrotóxicos, no final da década de 50 e início da década de 60, a adubação verde sofreu grande desestímulo. Porém o interesse pelos adubos verdes aumentou a partir dos diversos problemas gerados pela mecanização da agricultura, com a conseqüente erosão e rápida degradação dos solos e, também, devido à difusão de práticas agroecológicas e do manejo orgânico.

Ultimamente têm aumentado os esforços dos órgãos de pesquisa e extensão rural no sentido de estimular a prática da diversificação de culturas envolvendo espécies de adubos verdes.

A adubação verde contribui tanto para maior independência e perpetuação da agricultura, quanto para conservação dos recursos naturais. Busca-se, em diversos trabalhos, a incorporação dessa prática aos sistemas de produção usuais, nas diversas realidades sócio-econômicas e ambientais.

## 3 BENEFÍCIOS DA ADUBAÇÃO VERDE

A utilização de adubos verdes traz os seguintes benefícios:

- Aumento da capacidade de armazenamento e retenção de água no solo. Pois mantém uma alta taxa de infiltração de água no solo, pelo efeito combinado das raízes com a cobertura vegetal. As raízes, após sua decomposição, deixam canais no solo, agregando sua estrutura, enquanto a cobertura vegetal evita a desagregação superficial e diminui a velocidade das enxurradas;

- Descompactação, estruturação e aeração do solo. A cobertura vegetal protege o solo do impacto direto das gotas de chuva e de sua conseqüente desagregação, mantendo a estrutura do solo. Além disso, as raízes dos adubos verdes rompem as camadas mais compactadas e promovem a aeração e estruturação do solo, recuperando, assim, solos degradados;
- Diminuição da variação da temperatura da superfície do solo, entre o dia e a noite, aumentando a disponibilidade de água para as culturas;
- Fornecimento de nitrogênio ao solo, através da fixação, feita pela planta do nitrogênio retirado do ar (atmosfera), principalmente quando utilizadas leguminosas como adubo verde;
- Cria condições ambientais favoráveis e introduz matéria orgânica para o aumento da atividade biológica do solo (aumento do número de microrganismos, como fungos, bactérias e outros);
- Melhora o aproveitamento e eficiência dos adubos e corretivos (como o calcário). Algumas plantas utilizadas como adubo verde tem raízes profundas (diminui as perdas de nutrientes) e capacidade de utilizar nutrientes em formas normalmente inaproveitáveis pelos cultivos comerciais, caso do fósforo;
- Produção de massa verde (fitomassa) para formação da cobertura morta, de maneira a manter ou mesmo aumentar, ao longo dos anos, o teor de matéria orgânica do solo;
- Proteção de mudas - plantas contra o vento e radiação solar;
- Proteção do solo contra os agentes da erosão e radiação solar. Pois fornece cobertura vegetal ao solo em preparos conservacionistas. A estabilidade do material para que permaneça mais tempo como cobertura e uma elevada quantidade de nutrientes na massa vegetal são características desejáveis no manejo dos solos tropicais;
- Reciclagem de nutrientes do solo que foram perdidos para as camadas mais profundas do solo. As plantas utilizadas como adubo verde, por possuírem raízes profundas e ramificadas, retiram nutrientes das camadas mais profundas do solo. Quando a biomassa da parte aérea

(galhos, folhas) se decompõe na superfície, disponibiliza os nutrientes nela contidos às culturas seguintes, além de solubilizar nutrientes que se encontram em baixa disponibilidade no solo;

- Recuperação de solos de baixa fertilidade, pois diminui a perda de nutrientes para as camadas mais profundas do solo;
- Redução da infestação de invasoras (ervas daninhas), pelo crescimento rápido e vigoroso e pelo efeito supressor e/ou por produzir alguma substância que seja tóxica para a invasora;
- Diminuição da incidência de pragas e agentes prejudiciais nas culturas. Controla nematóides pela via direta da má hospedagem por parte de algumas plantas, pela rotação de cultivos, pela proliferação de organismos inimigos aos nematóides com o aumento de matéria orgânica não totalmente decomposta no solo;
- Suprimento de matéria orgânica (restos de galhos, folhas e outros) ao solo;
- Utilização de parte da biomassa (folhas, sementes) do adubo verde para a alimentação humana, animal, produção de madeira e energia (carvão). Diversas plantas utilizadas como adubo verde se prestam ao arraçoamento animal: ervilhaca, aveias. O azevém produz também forragem de alta qualidade.

Os adubos verdes aumentam a quantidade de matéria orgânica do solo, a qual serve de alimento para os microrganismos, aumentando sua população. A matéria orgânica humífica, melhora as condições do solo de reter água e nutrientes e, com a ação dos microrganismos, solubiliza nutrientes contidos em minerais insolúveis no solo, contribuindo para a manutenção das características físicas, químicas e biológicas do solo.

### Quantidade de Nitrogênio Fixado por Leguminosas

ESPÉCIE	ADUBO VERDE* (KG DE N /ha)
Calopogônio	247
Crotalária Breviflora	65
Crotalária Juncea	200
Crotalária Mucronata	53
Crotalária Ochroleuca	89
Crotalária Spectabilis	40
Ervilhaca	80
Feijão de Porco	53
Feijão Guandu Anão	65
Feijão Guandu	60
Labe-Labe	44
Mucuna Anã	33
Mucuna Cinza e Mucuna Preta	113
Soja Perene	40
Tremoço Branco	100

\* Cálculo referente a dois terços do nitrogênio encontrado na parte aérea das leguminosas acima.

Fonte: folheto explicativo Piraí Sementes – junho/2005

## 4 RECOMENDAÇÕES

É aconselhável fazer uma análise do solo antes de se plantar adubos verdes, para saber seu grau de acidez e se ele necessita de correção e fertilizantes. Deve-se ressaltar que o solo corrigido é uma condição de produtividade para qualquer atividade agrícola, portanto já deve estar corrigido para se fazer a prática de adubação verde, afora o controle de plantas invasoras.

A semente de boa qualidade é fundamental para garantir o êxito de qualquer lavoura. A escolha da espécie do adubo verde, da época do plantio, do espaçamento e da densidade de semeadura depende do sistema de produção da cultura e das condições do solo e clima. A adubação só será necessária em casos em que a fertilidade do solo é muito baixa e nos casos de áreas degradadas.

Um dos elementos essenciais ao crescimento e desenvolvimento da planta é o fósforo. Muitas vezes este não é encontrado em quantidades adequadas no solo. Quando o nível de fósforo é de médio a baixo, deve-se completar a quantidade de fósforo de acordo com as tabelas de adubação de solo. É importante ressaltar que esta complementação é necessária em qualquer tipo de solo para que a massa vegetal se desenvolva ao máximo. Com a prática freqüente da adubação verde ocorre a liberação do fósforo, antes insolúvel, pela ação de microrganismos, e não será mais necessário se adubar com tal elemento.

## 5 MÉTODOS DE ADUBAÇÃO VERDE

Nos períodos de primavera e verão é possível a prática da adubação verde em todas as regiões onde haja disponibilidade de água para o desenvolvimento das espécies de verão, dado que nestes períodos do ano a disponibilidade de luz é adequada em todo o país.

Nos estados do sul e regiões mais elevadas do sudeste, onde a temperatura é menor durante alguns meses, havendo chuva suficiente, é possível fazer a adubação verde de inverno, com espécies adaptadas a menores luminosidade e temperatura.

Há dois métodos básicos de adubação verde:

→ **Rotação:** para um ciclo de rotação de dois anos, deve-se dividir a área em duas partes, sendo que numa deve-se plantar culturas de adubos verdes para toda uma estação. No ano seguinte, inverte-se a situação. Para um ciclo de rotação de três anos, o procedimento é basicamente o mesmo, divide-se a área em três e apenas um terço da área é cultivado com adubos verdes a cada ano.

→ **Culturas de cobertura de inverno:** as culturas de cobertura de inverno ocupam a área num período em que normalmente o agricultor não produz, acrescentando matéria orgânica quando são manejadas na primavera.

Meses\Espécies	Épocas de Plantio											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Set	Out	Nov	Dez		
Aveias			P	I	I	P						
Azevém			P	I	I	P						
Calopogônio	P	P	P				P	I	I	P		
Crotalárias							P	I	I	P		
Ervilhaca			P	I	I	P						
Feijão de Porco	P	P	P				P	I	I	P		
Feijão Guandu Anão							P	I	I	P		
Feijão Guandu	P	P	P				P	I	I	P		
Girassol	I	P	P					P	P	I		
Labe-Labe	P	P	P				P	I	I	P		
Milheto	P	P	P				P	I	I	P		
Mucunas							P	I	I	P		
Nabo Forrageiro			P	I	I	P						
Soja Perene	P	P	P				P	I	I	P		
Tremoço Branco			P	I	I	P						

I = época IDEAL para o plantio; P = época POSSÍVEL para o plantio, ou seja, sem rendimento máximo de massa verde e tem restrições conforme a região.

O adubo verde pode ser plantado *solteiro*, que é o plantio exclusivo do adubo verde; *consorciado com culturas anuais*, onde o adubo verde é plantado nas entrelinhas do cultivo comercial, sem se perder o ano agrícola; *intercalado a culturas perenes*, neste caso a adubação verde pode ser realizada através do plantio de espécies de ciclo temporário ou indeterminado; ou ainda *em faixas*, neste sistema são definidas as faixas onde são plantados os adubos verdes, permanecendo o restante da área cultivada com as explorações comerciais, anuais ou plurianuais. Nos anos subseqüentes as áreas com adubos verdes são deslocadas, com o objetivo de gradualmente se promover a melhoria do solo de toda a propriedade.

## 6 COMO PLANTAR O ADUBO VERDE

→ **Preparo do solo:** deve-se inicialmente roçar os resíduos da cultura e as plantas invasoras, e deixar que se decomponham, acrescida ou não de uma gradagem.

→ **Semeadura:** as sementes devem ser incorporadas ao solo. No plantio direto pode-se ter ajuda de matraca ou mesmo através de riscar manualmente. Também existem os métodos convencionais. As formas de plantio podem ser em linha ou a lanço, de modo manual ou mecanizado. As sementes devem ser espalhadas em quantidade adequada e incorporadas ao solo.

→ **Cobertura das sementes:** na semeadura a lanço pode-se cobrir as sementes, de forma mecanizada com uma grade niveladora destravada ou ancinho ou então uma grade de discos de reboque ajustada para uma profundidade mínima. Em seguida, passar o rolo ou simplesmente caminhar sobre a área semeada. É recomendável evitar o movimento de solo.

→ **Manejo:** deve-se deixar a massa vegetal sobre o solo. Existem 2 formas de manejo mais freqüentes: **método de trituração** onde a massa vegetal é “picada” através de roçadeira, triturador ou rolo faca; e o **método de plantas integral**, onde há apenas o tombamento da massa vegetal, que pode ser feito através de um tronco amarrado atrás de um trator, este método, porém, é recomendado apenas para plantas arbustivas.

A massa vegetal, após o manejo, transforma-se de cobertura viva em cobertura morta, e neste momento já se pode iniciar o plantio da cultura subsequente.

Em pequenas propriedades existe a prática do que se chama *Coquetel de Adubo Verde*\*, que é a mistura de sementes de diferentes famílias de adubos verdes, aumentando assim a biodiversidade, onde o benefício trazido por uma família é complementado pelo benefício originado de outra família, trazendo vantagens em relação ao cultivo individual. É muito difundida a consorciação de gramíneas e leguminosas, dada sua elevada capacidade de produção de biomassa e múltipla aptidão. A ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AGRICULTURA BIODINÂMICA já possui resultados comprovados com a seguinte mistura de sementes: **mucuna preta** (16 kg/ha), **feijão de porco** (16 kg/ha), **labe-labe** (12 kg/ha), **feijão guandu** (10 kg/ha), **girassol** (8 kg/ha), **crotalária juncea** (5 kg/ha), além de **milho** porte alto (24 kg/ha), **mamona** (5 kg/ha), **feijão catador** (4 kg/ha), **alpiste** ou **painço** (4 kg/ha), **leucena** (2 kg/ha) e **tefrósia** (1 kg/ha).

\* Em algumas regiões do país o Coquetel de Adubo Verde é também conhecido como Composto de Adubo Verde.

**ATENÇÃO:** A capacidade das leguminosas de fixar nitrogênio é desempenhada graças à atuação das bactérias fixadoras, que se instalam em nódulos nas raízes das leguminosas. Para saber se os nódulos estão ativos e se está ocorrendo fixação é necessário verificar nas raízes a existência e a cor rósea dos nódulos. Por isso, para que a fixação de nitrogênio seja eficiente, é necessário fazer a **inoculação das sementes de leguminosas** quando estas são plantadas pela primeira vez.

→ **Como fazer:** Deve-se inicialmente juntar água, um material adesivo (goma arábica, ou caseira de polvilho mandioca e araruta, ou farinha de trigo) isento de material tóxico ou ácido e o inoculante, misturando bem até se formar uma pasta homogênea. Mistura-se, então, as sementes de leguminosa à pasta. Em seguida adiciona-se de uma só vez o calcário, calcário + micro elementos ou o fosfato de rocha, tomando o cuidado para não se formar agregados de sementes. Pode-se realizar tais operações sobre uma lona plástica, área cimentada ou em um tambor com eixo descentralizado.

Outra maneira de se inocular as sementes é misturar 100 ml de água potável a 100 gramas de inoculante até formar uma pasta homogênea. Misturar a pasta às sementes, espalhar e deixar secar à sombra. As sementes assim inoculadas deverão ser utilizadas no mesmo dia ou, caso contrário, deverão ser inoculadas novamente. As sementes inoculadas devem ser plantadas preferencialmente no mesmo dia, ou, eventualmente, no outro dia, porém neste caso o efeito não é ideal. A inoculação é uma prática que está se tornando comum nos sistemas de produção, pois há uma crescente produção e oferta de inóculos de boa qualidade no mercado, a baixo custo.

Não deve ser misturado às sementes óleo diesel, querosene ou agrotóxicos. Solução açucarada (10%) pode ser empregada, mas em caso de seca, poderão ocorrer problemas de germinação e nodulação das plantas.

## 7 ESPÉCIES

A recomendação de densidade de sementes pode variar de safra para safra, de acordo com seu peso. A época ideal de semeadura, dentro dos meses indicados, para adubos verdes deverá ocorrer quando as chuvas estão se regularizando; para as espécies de inverno é importante observar a existência de umidade suficiente no solo.

A época possível de semeadura tem restrições conforme a região. O manejo (corte / incorporação / dessecação) deve ser feito na fase de pleno florescimento, quando o adubo verde apresenta o maior acúmulo de nutrientes. O espaçamento e a densidade de semeadura podem ainda serem alterados conforme a época do plantio e a fertilidade do solo.

A seguir serão apresentadas algumas das principais espécies utilizadas como adubos verdes, que são as mais conhecidas e com efeitos comprovados. Primeiro está escrito o nome comum da espécie, logo depois, entre parênteses, tem-se o nome científico e é através deste nome que se pode saber o parentesco entre as espécies.

### Espaçamento e Demanda de Sementes em Plantio Exclusivo

Sementes	Profundidade (cm)	*Espaçamento (m)	*Sementes (m) linear	*Quantidade kg/ha	**Sementes (m <sup>2</sup> )	**Quantidade kg/ha
Aveia Amarela	2 a 3	0,25	56	54	281	60
Aveia Preta	2 a 3	0,25	70	50	350	60
Azevém	1	0,25	150	10	752	12
Calopogônio	1 a 2	0,25	18	8	88	10
Crotalária Breviflora	2 a 3	0,25	14	10	69	12
Crotalária Juncea	2 a 3	0,25	11	25	56	30
Crotalária Mucronata	2 a 3	0,25	20	6	37	7
Crotalária Ochroleuca	2 a 3	0,25	20	4	27	5
Crotalária Spectabilis	2 a 3	0,25	15	10	70	12
Ervilhaca	2 a 3	0,25	30	30	150	40
Feijão de Porco	2 a 5	0,25	3	100	11	120
Feijão Guandu Anão	2 a 3	0,25	9	25	44	30
Feijão Guandu	2 a 3	0,25	9	45	44	55
Girassol	2 a 3	0,25	3	9	16	11
Labe-Labe	2 a 3	0,25	5	40	27	55
Milheto	2 a 3	0,25	52	12	259	15
Mucunas	2 a 3	0,25	3 a 4	75 a 80	11 a 19	90 a 100
Nabo Forrageiro	2 a 3	0,25	24	10	118	12
Soja Perene	1 a 2	0,25	18	5	88	6

\* Semeadura em linha

\*\* Semeadura a lanço

### Características das Espécies

Espécie	Ciclo até o florescimento (dias)	Hábito de crescimento	Altura (m)	Produção (t/ha) massa verde / massa seca
Aveia	70-150	Touceira ereta	0,8-1,2	25-60 / 3-6
Azevém	150-180	Touceira ereta	0,6-0,8	30-60 / 3-6
Calopogônio	Perene	Trepadora	0,4-0,8	20-30 / 4-5
Crotalária breviflora	90-100	Arbustivo ereto	0,8-1,0	15-20 / 3-5
Crotalária juncea	90-120	Arbustivo ereto	2,0-3,0	50-70 / 15-20
Crotalária mucronata	120-150	Arbustivo ereto	1,5-2,0	20-40 / 5-10
Crotalária ochroleuca	120-150	Arbustivo ereto	1,5-2,0	20-30 / 7-10
Crotalária spectabilis	90-100	Arbustivo ereto	1,2-1,5	20-30 / 4-6
Ervilhaca	120-150	decumbente	0,5-0,8	20-30 / 4-6
Feijão de porco	90-100	Herbáceo determinado	0,8-1,0	20-40 / 3-6
Feijão guandu anão	90-120	Arbustivo ereto	1,0-1,2	20-40 / 4-9
Feijão guandu	150-180	Arbustivo ereto	2,0-3,0	20-40 / 4-9
Girassol	60-90	Arbustivo ereto	1,5-2,5	40-90 / 7-12
Labe-labe	120-150	trepadora	0,5-1,0	15-30 / 5-9
Milheto	60-90	Touceira ereta	1,0-2,5	40-50 / 8-10
Mucuna anã	90-120	Herbáceo determinado	0,5-1,0	10-50 / 2-8
Mucuna cinza	120-150	trepadora	0,5-1,0	10-50 / 2-8
Mucuna preta	150-180	trepadora	0,5-1,0	10-50 / 2-8
Nabo forrageiro	60-90	Herbáceo determinado	0,5-1,5	25-50 / 2-5
Soja perene	Perene	trepadora	0,4-0,8	20-30 / 4-5
Tremoço branco	120-150	Arbustivo ereto	0,8-1,2	30-40 / 3-5

## 7.1 Aveia

- Gramínea que apresenta boa reação a doenças e capacidade de rebrota. Diminui a população de nematóides (gênero *Meloidogyne*). Apresenta efeito supressor e/ou libera substâncias tóxicas a diversas invasoras. É uma planta anual bastante presente na região sul do país, mas também é possível plantá-la mais ao norte (Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso do Sul). Normalmente a aveia é considerada uma planta de clima frio. Não é muito exigente em relação a solos. Não tolera solos encharcados ou água estagnada. Pode ser usada como forrageira para os animais. Adubo verde de inverno.

Encontram-se duas espécies de aveia:



**Aveia Amarela (*Avena bysantina*):** é bastante resistente à ocorrência de ferrugem e ao ataque de pulgões. É mais resistente à seca e menos exigente em fertilidade do solo que a aveia amarela. Pode ser cultivada solteira ou consorciada com azevém, ervilhaca, centeio, trevo, tremoço, etc. Cultivar: comum.

**Aveia Preta (*Avena strigosa*):** pode servir como alimento para os animais. Cultivar: São Carlos.



### 7.2 Azevém (*Lolium multiflorum*)

- Gramínea rústica e agressiva que apresenta efeito supressor e/ou libera substâncias tóxicas a diversas invasoras. Possui raízes bem desenvolvidas, promovendo uma boa agregação do solo, diminuindo os riscos de erosão. Boa capacidade de rebrota, inclusive em locais úmidos. Resistente às geadas. Normalmente apresenta bom desenvolvimento nos diferentes tipos de solos, necessitando apenas de níveis médios de fertilidade. Além do cultivo exclusivo, pode ser consorciada com outras gramíneas (aveias, etc) e com leguminosas (ervilhaca, etc). Pode ser usada como forrageira e alimento para os animais. Adubo verde de inverno. Cultivar: anual.



O manejo do azevém deve ser feito através de aração, não funcionando com rolo-faca.

### 7.3 Calopogônio (*Calopogonium muconoides*)

- Leguminosa que apresenta boa capacidade de fixação de nitrogênio. Planta de clima tropical úmido e quente, que quando submetida a uma estação seca longa e severa, poderá morrer a cada ano, tornando-se uma planta anual. Quando não há estação seca severa, é perene. Não tolera geadas nem sombreamento. Pelo tipo de cobertura do solo que promove contribui para controle da erosão, podendo também ser utilizada para proteção de encostas e aterros. Crescimento inicial lento, formando uma densa camada após 5 meses. Cultura que se adapta em solos de banhados e pouco férteis, de textura argilosa ou arenosa. Caule rasteiro e longo. Tem aptidão forrageira. Cultivar: comum.



As sementes, depois de plantadas, devem ser, sempre, cobertas com pouca terra ou apenas comprimidas em solo úmido.

#### 7.4 Crotalária Breviflora (*Crotalaria breviflora*)

- Leguminosa que, devido a seu porte baixo, é utilizada nas entrelinhas das lavouras de café ou pomares. Má hospedeira de nematóides, contribuindo para a diminuição da população destes. Cultivar: comum.



#### 7.5 Crotalária Juncea (*Crotalaria juncea*)

- Leguminosa de crescimento muito rápido e vigoroso, apresentando um bom controle de plantas invasoras e, também, uma boa produção de massa verde e fixação de nitrogênio. Produzem fibras e celulose de alta qualidade. É considerada má hospedeira de nematóides formadores de galhas e cistos, contribuindo para a diminuição da população destes. Desenvolve-se em terrenos de baixa fertilidade. Espécie com ampla adaptação às regiões tropicais, não resistindo às geadas. Pode ser consorciada com milho, mandioca e plantas perenes (fruteiras, eucaliptos, etc.). Na cultura de citros é a mais indicada para pomares em formação. Cultivar: IAC-KR e IAC-1.



A Crotalaria juncea pode apresentar, em algumas situações, problemas com a lagarta *Utethesia ornatrix*, que ataca as inflorescências e as vagens, e alguns casos de *Fusarium sp*, que causa a murcha e tombamento das plantas. Para os problemas com *Fusarium* recomenda-se a rotação de cultivos ou a utilização de variedades resistentes como, por exemplo, o cultivar IAC-1.

#### 7.6 Crotalaria Mucronata (*Crotalaria mucronata*)

- Leguminosa agressiva, rústica, com raízes capazes de romper camadas adensadas. Má hospedeira de nematóides, contribuindo para a diminuição da população destes. É de clima tropical e subtropical, não suportando geadas fortes. No sul do Brasil tem apresentado bom desenvolvimento nos diferentes tipos de solo. Seu plantio pode ser consorciado com milho, mandioca, etc, ou intercalado ao cafeeiro e a outras culturas perenes. Cultivar: comum.



### 7.7 Crotalária Ochroleuca (*Crotalaria ochroleuca*)

- Leguminosa que se desenvolve em solos quimicamente pobres com baixo teor de matéria orgânica.



### 7.8 Crotalária Spectabilis (*Crotalaria spectabilis*)

- Leguminosa de clima tropical e subtropical, não suportando geadas. Sugere-se seu emprego como planta armadilha em solos infestados por nematóides formadores de galhas. Devido a seu porte baixo é utilizada nas entrelinhas das lavouras de café ou pomares. Também pode ser consorciada com milho, mandioca, etc. Cultivar: comum.



### 7.9 Ervilhaca (*Vicia sativa*)

- Leguminosa, boa opção para o cultivo de outono / inverno, como adubo verde. Planta de clima temperado e subtropical, não resistindo muito a secas prolongadas, nem ao calor excessivo, embora as plantas tenham se adaptado a invernos rigorosos e secos. Proporciona boa cobertura do solo, proporcionando eficiente proteção para o solo. Pode ser consorciada com aveia. Pode ser utilizada para alimentação animal. Adubo verde de inverno. Cultivar: comum.



Têm-se duas espécies de ervilhaca: a ervilhaca comum (*Vicia sativa*) e a ervilhaca peluda (*Vicia villosa*). A ervilhaca peluda, apesar de apresentar acentuada adaptabilidade a solos de média fertilidade e de produzir quantidade satisfatória de fitomassa e de nitrogênio, é muito exigente em frio, apresenta ciclo longo (difícil manejo) e pode favorecer a proliferação de nematóides de galha.

### 7.10 Feijão de Porco (*Canavalia ensiformis*)

- Leguminosa muito eficiente no controle de tiririca (*Cyperus rotundus*), cobre bem o solo, apresenta efeito supressor e/ou libera substâncias tóxicas a diversas invasoras. Resistente à seca e a altas temperaturas. Planta de clima tropical e subtropical, não resistente a geadas. Adapta-se a qualquer solo. Pode ser consorciada com milho, mandioca e plantas frutíferas. Devido ao hábito de crescimento pode ser semeada nas entrelinhas dos pomares. Sistema radicular profundo. Cultivar: comum.



### 7.11 Feijão Guandu Anão e Feijão Guandu (*Cajanus cajan*)

- Leguminosa. Sistema radicular robusto, penetra em solos compactados e adensados. Produz boa quantidade de massa vegetal. Utilizada nas entrelinhas dos pomares. Cresce bem em solos de clima tropical e subtropical, com bastante resistência à seca, não tolera umidade excessiva nas raízes. Resiste às estiagens. Pode ser usada como forrageira para os animais.



**Feijão Guandu Anão:** Pode ser consorciada com milho, mandioca, etc. Essa espécie é considerada má hospedeira de nematóides de cistos. Recicla nutrientes. Libera um ácido que facilita a absorção do fósforo pelas plantas. Serve para alimentação animal. Cultivar: Caqui / Fava Larga.



**Feijão Guandu:** Pode ser utilizado na alimentação humana. Cultivar: IAPAR 43.

A massa verde produzida poderá ser removida para emprego em outro local como cobertura morta do solo. O guandu apresenta rebrota vigorosa, quando cortado adequadamente (acima de 50 cm), permitindo novos cortes, assim que haja suficiente acúmulo de massa na parte aérea. Pragas e doenças: podem ocorrer percevejos e lagartas de vagem. Essa espécie é suscetível a fungos de solo, particularmente no início de seu desenvolvimento e, sobretudo, em solos arenosos.

### 7.12 Girassol (*Helianthus annuus*)

- Desenvolvimento inicial rápido. Libera substâncias tóxicas que impedem o desenvolvimento de plantas invasoras e atua de maneira eficiente na reciclagem de nutrientes. Planta de clima temperado. Há três tipos de cultivares de girassol: Catissol 01 (coloração da semente: preta); IAC-Uruguaí (coloração da semente: estriada); e IAC-larama (coloração da semente: estriada).



O girassol é uma planta que poderá sofrer ataque de insetos: lagarta preta, que se alimenta de folhas; besouro, que favorece o desenvolvimento de doenças. As doenças são as principais limitações ao cultivo do girassol.

### 7.13 Labe-Labe (*Dolichos lablab*)

- Leguminosa que se presta muito bem na rotação com a cultura do milho, incrementando a produção de grãos. Planta anual ou bianual, rasteira de hábito indeterminado, de clima tropical e subtropical, não tolerando geadas. Planta susceptível ao ataque da vaquinha. É recomendada para a recuperação de solos. Produz boa quantidade de massa vegetal. Utilizada nas entrelinhas dos pomares. Pode ser usada como forrageira para os animais. Cultivar: Rongai/IAC-697.



### 7.14 Milheto ou Pasto Italiano (*Pennisetum glaucum*)

- Gramínea que apresenta grande rusticidade, tolerância à seca, à acidez do solo, assim como à salinidade. Boa capacidade de rebrota, permitindo uma boa cobertura do solo. Produz grande quantidade de massa verde. Pode ser usada como forrageira para os animais. Cultivar: BRS-1501 / BN-2.



### 7.15 Mucuna

- Leguminosa má hospedeira de nematóides e diminui a proliferação de plantas invasoras. Resistente à seca. Utilizada para alimentação animal. Cultivar: comum.

Há três espécies de mucuna:



**Mucuna Anã** (*Mucuna deeringiana*): Recomendada para adubação verde, principalmente em olericultura e nas entrelinhas de frutíferas perenes e cafeeiros. Adubo verde de verão.



**Mucuna Cinza** (*Mucuna cinereum*)



**Mucuna Preta** (*Mucuna aterrima*)

Espécies rústicas, pouco exigentes em fertilidade do solo, desenvolvem-se bem em solos ácidos e pobres em fertilidade. Podem ser consorciadas com milho (protege-o do ataque do caruncho), mandioca, café e outras culturas perenes. Cuidado, pois seus talos podem agarrar-se e subir nas plantas perenes, requerendo o manejo do ponteiro dos ramos. Não tolera geadas. Devido ao hábito de crescimento trepador, é conveniente que a massa vegetal seja picada antes da incorporação.

### 7.16 Nabo Forrageiro (*Raphanus sativus*)

- Espécie rústica, de rápido crescimento, contribuindo para a diminuição de plantas invasoras. Não fixa nitrogênio, mas recicla aquele que foi perdido na cultura anterior, bem como outros nutrientes. Apresenta sistema radicular robusto, com grandes tubérculos que depois de decompostos, deixam espaços livres para armazenamento de água e ar. Também promovem a descompactação do solo. Recentemente, em virtude da proibição do uso de fumigantes sintéticos (ex: Brometo de Metila), intensificou-se a pesquisa sobre Biofumigação, que vem a ser o uso de *Brassicas* (família do Repolho, Nabo Forrageiro) que liberam substâncias tóxicas com propriedades nematicidas e fungicidas. Desenvolve-se em solos relativamente pobres. Adubo verde de inverno. Cultivar: CATI-AL 1000.



### 7.17 Soja Perene (*Glycine wightii*)

- Leguminosa que pode ser usada nas entrelinhas de pomares. É uma cultura perene (ressemeadura natural), resistente à seca. Exige solos férteis. Espécie que apresenta ampla adaptação às regiões tropicais e subtropicais livres de geadas, pois morre com as geadas rebrotando após o inverno. Pode ser cultivada com culturas perenes. Tem aptidão forrageira. Cultivar: comum/Cianova.



### 7.18 Tremoço Branco (*Lupinus albus*)

- Leguminosa adaptada para regiões com invernos não rigorosos (MG, SP). Apresenta uma elevada capacidade de fixar nitrogênio e também de reciclar outros nutrientes. Pode ser utilizada na alimentação humana. Adubo verde de inverno. Cultivar: comum.



Não é recomendável a semeadura da cultura principal logo após a incorporação do tremoço, pois o processo de fermentação que ocorre nos primeiros dias poderá trazer prejuízos à germinação.

## REFERÊNCIAS

AGROECOLOGIA HOJE. Adubos verdes II. Botucatu: Agroecologica Eventos e Publicações, n. 22, dez. 2003/jan. 2004. 26 p.

AMBROSANO, E.J.; WUTKE, E.B.; TANAKA, R.T.; MASCARENHAS, H.A.A.; BRAGA, N.R.; MURAOKA, T. **Leguminosas para adubação verde**: uso apropriado em rotação de culturas. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1997. 24 p.

CERVEIRA, R. Adubação verde e seu emprego na agricultura orgânica. **NotasIQ**, Piracicaba, n. 2, p. 9, mar. 2005.

COSTA, M.B.B. da (Coord.). **Adubação verde no Sul do Brasil**. 2.ed. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1993. 346 p.

COSTA, M.B.B. da. Abonos verdes: una práctica indispensable para lossistemas agrícolas de la regiones tropicales e sub tropicales. In: SIMPÓSIO CENTRO AMERICANO SOBRE AGRICULTURA ORGÂNICA – ACUERDO BILATERAL COSTA RICA-HOLANDA/UNED, 1995, San Jose.

FUNDAÇÃO CARGILL. **Adubação orgânica, adubação verde e rotação de culturas no Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas, 1983. 138 p.

MURAOKA, T.; CERVEIRA, R. (Comp.). **Curso regional em agricultura orgânica**. Piracicaba: E. J. Ambrosano, 2000. 172 p.

PIAMONTE, R. **Contribuição ao desenvolvimento de novos métodos para adubação verde**. Botucatu: Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica, 1990. 6 p.

PIRAÍ SEMENTES. Disponível em: <http://www.pirai.com.br>. Acesso em: 04 fev. 2005.

TRANI, P.E.; BULISANI, E.A.; BRAGA, N.R. **Adubação verde**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1991. 13 p. (CATI. Boletim Técnico, 197).

ZAMBERLAN, J.; FRONCHETI, A. **Agricultura ecológica: preservação do pequeno agricultor e do meio ambiente**. 2.ed. Petrópolis: Vozes, 2002. 214 p.

## **Divisão de Biblioteca e Documentação**

A Divisão de Biblioteca e Documentação está vinculada à Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ) do Campus da USP em Piracicaba. Reúne um acervo dos mais importantes do país na área de Ciências Agrárias, distribuído nas quatro bibliotecas do Campus: Biblioteca Central, Biblioteca Setorial do Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição, Biblioteca Setorial do Departamento de Genética, e Biblioteca Setorial do Departamento de Economia, Administração e Sociologia. Funcionam de forma sistêmica tendo como principais objetivos: coordenar as atividades de informação documentária no Campus; atender ao corpo docente, discente, administrativo, institutos e centros complementares, podendo ainda ser utilizada pela comunidade geral, observada as exigências do regulamento interno da Divisão; servir de apoio ao ensino, pesquisa e extensão, fornecendo informações aos usuários através da coleta, armazenamento, recuperação e disseminação dos documentos na área de agricultura e ciências afins.

## **Conheça também nossos outros títulos**

### **Série Produtor Rural \***

- SP/01 – Cultivo hidropônico de plantas
- SP/03 – Cultura do quiabeiro: técnicas simples para hortaliça resistente ao calor
- SP/04 – Rabanete: cultura rápida para temperaturas amenas e solos arenos-argilosos
- SP/05 – Cultura da mandioca para a região centro-sul do Brasil
- SP/07 – Da piscicultura à comercialização: técnica de beneficiamento do pescado de água doce
- SP/08 – A cultura da rúcula
- SP/09 – Instalação de apiários
- SP/10 – A cultura do maracujá azedo (*Passiflora edulis*) na região de Vera Cruz, SP
- SP/11 – Adobe: como produzir o tijolo sem queima reforçado com fibra de bananeira
- SP/12 – Carambola: fruto com formato e sabor único
- SP/13 – Turismo rural

\* R\$ 5,00

\*\* R\$ 10,00

SP/14 – Fundamentos da criação de peixes em tanques-rede  
SP/15 – Como preparar a silagem de pescado  
SP/16 – Cultivo de camu-camu (*Myrciaria dubia*)  
SP/17 – Cultivo ecológico da ameixeira (*Prunus salicina* Lind)  
SP/18 – Cultura da batata  
SP/19 – Maxixe: uma hortaliça de tripla forma de consumo  
SP/20 – O cultivo da acerola  
SP/21 – A cultura do pessegueiro: recomendações para o cultivo em regiões subtropicais  
SP/22 – Mel  
SP/23 – A cultura do caqui  
SP/24 – Estabelecimento de pastagens  
SP/25 – Manejo da fertirrigação utilizando extratores de solução do solo  
SP/26 – A cultura da lichia  
SP/27 – Kiwi: cultura alternativa para pequenas propriedades rurais  
SP/28 – Produção de *Gypsophila*  
SP/29 - A cultura do marmeleiro

### **Série Produtor Rural - Especial \*\***

- Cultivo do cogumelo Shiitake (*Lentinula edodes*) em toras de eucalipto: teoria e prática
- Cultivo hidropônico do meloeiro
- Enxames: coleta, transferência e desenvolvimento
- Plantas visitadas por abelhas e polinização
- Suplementação de bovinos de corte em pastejo: aspectos práticos

Para adquirir as publicações, depositar no Banco do Brasil, Agência 0056-6, C/C 306.344-5 o valor referente ao(s) exemplar(es), acrescido de R\$ 7,50 para o envio, posteriormente enviar via fax (19) 3429-4340 o comprovante de depósito, o(s) título(s) da(s) publicação(ões), nome e endereço completo para fazermos o envio, ou através de cheque nominal à Divisão de Biblioteca e Documentação.

Acesse nosso site: <http://dibd.esalq.usp.br> e consulte o “Catálogo de Publicações” com informações atualizadas das publicações disponíveis para a venda no link “Venda de publicação”.

