

## **ESPÉCIES DE LEGUMINOSAS UTILIZADAS COMO ADUBOS VERDES**

**Gustavo Pavan Mateus**

Eng. Agr., PqC do Pólo Regional Extremo Oeste/APTA

[gpmateus@apta.sp.gov.br](mailto:gpmateus@apta.sp.gov.br)

**Elaine Bahia Wutke**

Eng. Agr., PqC do Instituto Agronômico de Campinas

[ebwutke@iac.sp.gov.br](mailto:ebwutke@iac.sp.gov.br)

A adubação verde é uma antiga prática de cultivo e incorporação de plantas, sobretudo de leguminosas (fabáceas), produzidas no local ou não, com a finalidade de preservação e ou restauração dos teores de matéria orgânica e de nutrientes dos solos. Embora sua adoção tenha sido temporariamente desestimulada em nossas condições, particularmente a partir do início dos anos 70, devido ao desenvolvimento da indústria de fertilizantes minerais, atualmente está de acordo com a tendência mundial de obtenção de alimentos mais saudáveis, provenientes da agricultura orgânica, ou produzidos com o mínimo de insumos químicos e sem degradação do ambiente (Miyasaka, 1984). No Brasil, a adubação verde é conhecida há décadas, com excelentes resultados e nas mais diversas condições de produção (Wutke, 1993).

No contexto agrícola mais amplo e atual, essa prática compreende também o manejo da fitomassa obtida após a colheita das sementes, ao final do ciclo das plantas, e não apenas de leguminosas, mas também de gramíneas (poáceas) e crucíferas. Essa técnica tem como finalidade principal a cobertura do solo, além da preservação e restauração da produtividade das áreas em cultivo e do ambiente, com aproveitamento mais adequado do solo, das máquinas e insumos. Ainda, deve ser avaliada no conjunto do sistema produtivo e pelos resultados esperados e obtidos a médio e a longo prazo, com flexibilidade suficiente para as alterações na escolha das culturas, em decorrência de oscilações climáticas e de mercado (Wutke & Ambrosano, 2005).

Utilizando-se a adubação verde, o material orgânico produzido, geralmente com elevados teores de macro e micronutrientes, proporciona o aumento da capacidade de troca catiônica, da infiltração e da retenção de água no solo, tornando-se mais favoráveis as condições para o desenvolvimento microbiano no solo. Além desses efeitos, algumas plantas utilizadas como adubo verde são alelopáticas a algumas espécies de nematóides e plantas daninhas (ou infestantes) (Miyasaka, 1984).

Várias espécies de plantas para a cobertura de solo são disponíveis, com características adequadas para o sistema de semeadura direta na palha, beneficiando os atributos químicos, físicos e biológicos do solo, e ocasionando incrementos na produtividade de grãos dos cultivos em sucessão. A seguir serão mencionadas algumas espécies vegetais utilizadas com frequência no período de outono-inverno.

A principal vantagem da utilização de espécies leguminosas na adubação verde refere-se a possibilidade de redução da quantidade de nitrogênio aplicado na adubação química, pois essas plantas têm a capacidade de fixar o nitrogênio atmosférico, por meio de simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium/Bradyrhizobium* nas raízes, enriquecendo-se o solo com esse macronutriente (Tabela 1).

**Tabela 1.** Potencialidade de fixação de nitrogênio por algumas leguminosas utilizadas como adubo verde.

Nome científico	Nome comum	Quantidade de N fixado (kg.ha <sup>-1</sup> )
<i>Cajanus cajan</i>	Guandu	37 a 280
<i>Canavalia ensiformis</i>	Feijão-de-porco	49 a 190
<i>Crotalaria breviflora</i>	Crotalária breviflora	98-160
<i>Crotalaria juncea</i>	Crotalária juncea	150 a 450
<i>Crotalaria mucronata</i>	Crotalária mucronata	80-160
<i>Crotalaria ochroleuca</i>	Crotalária ochroleuca	133-200
<i>Crotalaria spectabilis</i>	Crotalária spectabilis	60-120
<i>Dolichos lab-lab</i>	Labelabe	66 a 180
<i>Lathyrus sativus</i>	Chícharo	80-100
<i>Lupinus albus</i>	Tremoço branco	128 a 268
<i>Mucuna aterrima</i>	Mucuna preta	120 a 210
<i>Mucuna cinereum</i>	Mucuna cinza	170-210
<i>Mucuna deeringiana</i>	Mucuna anã	50-100
<i>Vicia sativa</i>	Ervilhaca	90 a 180

Fonte: Derpsch & Calegari (1992); Wutke (1993)

Aquelas mais utilizadas no Estado de São Paulo estão mencionadas no Boletim 200 do IAC (Fahl et al, 1998) e em relatos e resultados experimentais de Miyasaka (1984), Wutke (1993) e Wutke & Ambrosano (2005), destacando-se pela facilidade de manejo de suas plantas e de produção de sementes e ou grãos na propriedade e, ainda, pela maior disponibilidade de sementes no mercado.

Ressalta-se que são disponíveis mais opções de leguminosas para a estação primavera-verão para as condições ecológicas do Estado de São Paulo. Algumas dessas, entretanto, podem ser semeadas mais tardiamente, de janeiro a março/abril ou até junho, em determinadas regiões, desenvolvendo-se no verão-outono/inverno. Nessa situação deve-se reduzir o espaçamento entrelinhas para menos de 50 cm, devendo-se esperar menor desenvolvimento vegetativo das plantas, com conseqüentes reduções na produção de fitomassa, na altura das plantas eretas e no crescimento lateral daquelas trepadoras (Wutke, 1993).

Nesse contexto agrícola, podem-se cultivar espécies como a mucuna-preta, a crotalária júncea e o guandu nas regiões da Alta e Média Mojiana e de Campinas, onde são possíveis as semeaduras até final de abril para a crotalária, mas até fevereiro/início de março para o guandu, de menor flexibilidade neste aspecto. O labelabe também pode ser utilizado para fins de produção de silagem ou de banco de proteína, além de adubo verde, com semeadura até no máximo em março.

Tem-se ainda as áreas irrigáveis por aspersão no Norte-Oeste do Estado, com opção preferencial de semeadura da crotalária até abril e também de soja; as por elevação de lençol freático no Vale do Paraíba, com cultivo de soja, além de todo o lado paulista do Vale do Rio Paranapanema, desde a cabeceira na Serra de Agudos Grandes, na região Sudoeste do Estado até a foz, no Rio Paraná, onde se concentra parcela ponderável de produção estadual de grãos alimentícios como feijão, milho, soja e trigo. Nesta última região se tem uma distribuição mais adequada de chuvas, sendo indicadas a soja, crotalária júncea e a mucuna-anã, em semeaduras antecipadas, em fevereiro, e as leguminosas típicas de outono-inverno, como o tremoço, chícharo e ervilhaca, naquelas mais tardias, em abril/maio.

Em áreas de fruticultura de clima temperado, em municípios na região de Campinas, particularmente em pomares de videiras e de figueiras, pode-se substituir a cobertura morta de capim ou de bagaço de cana, remanejada de outras áreas, pelo cultivo intercalar de leguminosas no outono-inverno, como o chícharo e o tremoço.

### **Chícharo (*Lathyrus sativus* L.)**

O chícharo é uma planta anual, herbácea, não trepadeira, de crescimento semi-ereto, com potencial de produção de 4 a 6 t ha<sup>-1</sup> de matéria seca. No tocante aos nutrientes, em sua fitomassa podem ser constatados 22; 1,0; 29; 3,9 e 1,9 g kg<sup>-1</sup> para N, P, K, Ca e Mg, respectivamente (Wutke, 1993; Fahl et al, 1998). Barradas et al. (2001) verificaram, aos 119 dias após a semeadura, produção de 2,7 t ha<sup>-1</sup> de matéria seca na parte aérea, com acúmulo de nitrogênio total de 74,3 kg ha<sup>-1</sup>.

Cultivar: Comum

Época de semeadura: março a abril

Pleno florescimento: 100 a 120 dias

Gasto de sementes: 45 e 60 kg ha<sup>-1</sup>, para semeadura em linha e a lanço, respectivamente

Espaçamento entrelinhas: 50 cm.

Sementes: 10 a 15 sementes/m; 20 a 30 sementes/m<sup>2</sup> (Fahl et al, 1998).

## **CROTALÁRIAS**

### **Crotalária juncea (*Crotalaria juncea* L.)**

A crotalária juncea é planta anual, arbustiva, de crescimento ereto e determinado podendo atingir de 3,0 a 3,5 m de altura, com potencial de produção de matéria seca em torno de 15 a 20 t ha<sup>-1</sup>. Esta espécie é originária da Índia, com ampla adaptação às regiões tropicais, as plantas produzem fibras e celulose de alta qualidade, próprias para a indústria de papel e outros fins. Recomendada para adubação verde, em cultivo isolado, intercaladas a perenes, na reforma de canavial ou em rotação com culturas graníferas, é uma das espécies leguminosas de mais rápido crescimento inicial.

Cultivares: IAC-1, IAC-KR1

Época de semeadura: outubro a março, admitindo-se semeaduras até abril, em determinadas regiões do Estado de SP, para produção de sementes.

Pleno florescimento: 120 a 140 dias para semeaduras em épocas mais favoráveis

Gasto de Semente: 25-40 e 30-50 kg ha<sup>-1</sup>, para sementeiras em linha e a lanço, respectivamente.

Espaçamento entrelinhas: 50 cm; em sementeiras tardias recomendam-se espaçamentos menores.

Sementes: 25 a 40 sementes/m; 50 a 80 sementes/m<sup>2</sup> (FAHL et al., 1998)

### **Crotalaria spectabilis**

A *Crotalaria spectabilis* é uma planta anual, de crescimento ereto e determinado, podendo atingir altura de 1,0 a 1,5 m, com potencial de produção de matéria seca de 4 a 6 t ha<sup>-1</sup>. Esta espécie é de ampla adaptação ecológica, recomendada para adubação verde, com crescimento inicial lento, sendo sugerida como planta-armadilha em solos infestados por nematóides formadores de galhas (*Meloidogyne incognita* e *M. javanica*), por ser má hospedeira/não multiplicadora dos mesmos (Wutke, 1993; Fahl et al., 1998) e também de *Pratylenchus* spp. (Monteiro, 1993) e do nematóide do cisto - *Heterodera* spp.

Cultivar: Comum

Época de sementeira: outubro a março, admitindo-se sementeiras até abril, em determinadas regiões do Estado de SP, para produção de sementes.

Pleno florescimento: 100 a 120 dias para sementeiras em épocas mais favoráveis

Gasto de Sementes: 9-12 kg ha<sup>-1</sup> e 12 a 15 kg ha<sup>-1</sup>, para sementeiras em linha e a lanço, respectivamente.

Espaçamento entrelinhas: 50 cm; em sementeiras tardias recomendam-se espaçamentos menores.

Sementes: 25 a 40 sementes/m; 50 a 80 sementes/m<sup>2</sup> (FAHL et al., 1998)

### **Crotalaria paulina** (*Crotalaria paulina* Schrank)

A *Crotalaria paulina* é uma planta anual, arbustiva, ereta, de crescimento determinado, com desenvolvimento inicial lento e ciclo tardio, podendo atingir 3,0 a 3,5 m de altura e com

potencial de produção de 7 a 10 t ha<sup>-1</sup> de matéria seca. Essa espécie tem sido utilizada como quebra-ventos, principalmente para proteção de cafezais (Wutke, 1993; Fahl et al., 1998).

Cultivar: comum

Época de semeadura: outubro a março, admitindo-se semeaduras até abril, em determinadas regiões do Estado de SP, para produção de sementes

Pleno florescimento: 120 a 150 dias para semeaduras em épocas mais favoráveis

Gasto de Sementes: 9 a 12 kg.ha<sup>-1</sup> e 12 a 15 kg.ha<sup>-1</sup>, para semeaduras em linha e a lanço, respectivamente.

Espaçamento entrelinhas: 50 cm; em semeaduras tardias recomendam-se espaçamentos menores

Sementes: 25 a 40 sementes/m; 50 a 80 sementes/m<sup>2</sup> (Calegari et al., 1992; Wutke, 1993; Fahl et al., 1998)

### **Crotalária ochroleuca** (*Crotalaria ochroleuca*)

A *crotalária ochroleuca* é planta anual, de crescimento arbustivo ereto, que pode atingir 1,5 a 2,0 m de altura. Foi introduzida na região dos Cerrados, devido à possibilidade de desenvolver-se em solos quimicamente “pobres” e com baixos teores de matéria orgânica. Apresenta potencial produtivo de 7 a 10 t ha<sup>-1</sup> de matéria seca, podendo atingir valores de até 17 t ha<sup>-1</sup> (Amabile et al., 2000).

Cultivar: comum

Época de semeadura: outubro a novembro

Pleno florescimento: 120 a 150 dias

Gasto de Semente: 9 a 12 kg ha<sup>-1</sup>, para semeaduras em linha e a lanço, respectivamente

Espaçamento: 50 cm

Sementes: 30 sementes/m; 75 sementes/m<sup>2</sup> (Piraí Sementes, 2005)

### **Ervilha Forrageira (*Pisum sativum* subesp. *Arvense*)**

A ervilha forrageira é uma planta anual, de rápido crescimento, com a qual se proporciona boa cobertura do solo. Caracteriza-se por apresentar certa rusticidade quanto à fertilidade do solo e também por se desenvolver sob temperaturas elevadas.  
Cultivar: Comum

Época de semeadura: março a junho

Pleno florescimento: 80 a 100 dias

Gasto de sementes: 50 e 80 kg ha<sup>-1</sup>, para semeaduras em linha e a lanço, respectivamente

Espaçamento entrelinhas: 20 cm

Sementes: 15 sementes/m; 75 sementes/m<sup>2</sup> (Cati, 2002)

### **Ervilhaca (*Vicia sativa* L.)**

A ervilhaca é uma planta anual, decumbente, podendo atingir altura de 50 a 80 cm. Apresenta potencial de produção de 4 a 6 t ha<sup>-1</sup> de matéria seca (Cati, 2002). Barradas et al. (2001) determinaram, aos 119 dias após a semeadura, produção de 6,3 t ha<sup>-1</sup> de matéria seca na parte aérea, com acúmulo de nitrogênio total de 222,6 kg ha<sup>-1</sup>.

Cultivar: Comum

Época de semeadura: Abril e maio

Pleno florescimento: 120 a 150 dias

Gasto de sementes: 60 e 80 kg ha<sup>-1</sup>, para semeaduras em linha e a lanço, respectivamente.

Espaçamento entrelinhas: 20 cm

Sementes: 30 sementes/m; 200 sementes/m<sup>2</sup>

### **Feijão-bravo ou Feijão-bravo-do-Ceará (*Canavalia brasiliensis* Mart ex Benth)**

O feijão-bravo-do-Ceará é uma planta anual ou bianual, herbácea, de crescimento prostrado. Apresenta grande potencial de produção de biomassa e rusticidade durante o período de deficiência hídrica, devido ao seu sistema radicular agressivo, sendo favorecida a absorção de água e nutrientes em maiores profundidades no solo (Sodré Filho et al., 2004). Como essa espécie apresenta sensibilidade ao fotoperiodismo, em semeaduras tardias se tem diminuição da duração da fase vegetativa e, em consequência, diminuição da produção de matéria seca.

Por oportuno, cabe informar que a espécie *Cratylia floribunda* Benth.(sin. *Cratylia argentea*), leguminosa perene, arbustiva, de grande porte, com muita resistência à seca, também é conhecida pelo nome comum feijão-bravo (Otero, 1952), além de camaratuba, devendo-se sempre identificar ambas as espécies pelo nome científico, a fim de se evitar sua identificação incorreta.

Cultivar: Comum

Época de semeadura: fevereiro e março

Pleno florescimento: 100 a 110 dias

Gasto de sementes: 10 e 12 kg ha<sup>-1</sup>, para semeadura em linha e a lanço, respectivamente

Espaçamento entrelinhas: 50 cm

Sementes: 7 sementes/m; 17 sementes/m<sup>2</sup>

### **Feijão-de-porco** (*Canavalia ensiformis* DC)

O feijão-de-porco é planta anual, ereta, herbácea, com altura de dossel ao redor de 0,8 a 1,0 m e potencial produtivo de 5 a 8 t ha<sup>-1</sup> de matéria seca. Suas sementes, de coloração branca, não são recomendadas para consumo humano ou animal, devido aos fatores antinutricionais, mas a espécie se destaca pela ação alelopática no controle de infestantes, principalmente da tiririca (Wutke, 1993; Fahl et al., 1998).

Cultivar: Comum

Época de semeadura: outubro a janeiro

Pleno florescimento: 90 a 100 dias

Gasto de sementes: 150 a 200 e 200 a 250 kg ha<sup>-1</sup>, para semeaduras em linha e a lanço, respectivamente.

Espaçamento entrelinhas: 50 cm para adubação verde e 70 cm para produção de sementes

Sementes: 7 sementes/m; 14 sementes/m<sup>2</sup> (Wutke, 1993; Fahl et al, 1998)

### **Guandu (*Cajanus cajan*)**

O guandu é uma leguminosa de porte ereto, com desenvolvimento inicial lento, ciclo predominantemente semi-perene, de múltiplos usos - adubo verde, alimentação humana e animal, quebra-ventos, e comumente cultivada nas regiões tropicais e subtropicais. Adaptada a uma ampla faixa de precipitação pluvial, é resistente à seca, desenvolvendo-se mais adequadamente em temperaturas mais elevadas, sobretudo na faixa de 18° a 30°C, sendo obtidos, por ano, 8 a 12 t ha<sup>-1</sup> de matéria seca. A maioria dos genótipos é sensível ao fotoperíodo, havendo resposta positiva ao florescimento em dias curtos (Wutke, 1993; Fahl et al., 1998; Amabile et al., 2000).

No guandu ocorrem acentuadas reduções na duração da fase vegetativa e na produção de biomassa quando se adia sua semeadura para janeiro a março, quando os dias se tornam mais curtos, devido à sensibilidade ao fotoperíodo (Amabile et al., 2000). Nessa espécie, quando semeada na primavera, pode-se atingir produção de até 13 t ha<sup>-1</sup> de matéria seca.

A maioria dos cultivares tem duração de ciclo normal, mas há aquele com ciclo curto, também conhecido como guandu anão, cujas plantas são anuais, de crescimento arbustivo ereto, com 1,0 a 1,2 m de altura e potencial de produção de 4 a 7 t ha<sup>-1</sup> de matéria seca (Calegari, 1995)

Cultivares: Kaki e IAC-Fava Larga, de ciclo normal, e IAPAR-43-Aratã, de ciclo curto e porte anão;

Época de semeadura: outubro a março; até janeiro a produção de fitomassa é favorecida e as semeaduras mais tardias são recomendadas para produção de sementes em determinadas regiões do Estado, não sujeitas às geadas;

Pleno florescimento: 150 a 180 dias (ciclo normal) e 90 a 120 dias (ciclo curto/ano)

Gasto de Sementes: a) para adubação verde: 60 a 80 kg ha<sup>-1</sup>, para semeaduras em linhas e a lanço, respectivamente; b) para sementes: 20 a 60 kg ha<sup>-1</sup>, dependendo do espaçamento adotado, para semeaduras em linhas. Para materiais de ciclo curto recomendam-se 25 a 30 kg ha<sup>-1</sup>, para semeadura em linha e a lanço, respectivamente.

Espaçamento entrelinhas: a) para adubação verde: 50 cm; b) para sementes: 50 a 100 cm, em função da época de semeadura; para semeaduras mais tardias recomendam-se os menores espaçamentos

Sementes: a) para adubação verde: 15 sementes/m ou 30 sementes/m<sup>2</sup>; b) para sementes: 10 sementes/m ou 10 a 20 sementes/m<sup>2</sup>; para materiais de ciclo curto recomendam-se 20 sementes/m ou 50 sementes/m<sup>2</sup> (Fahl et al, 1998)

### **Labelabe (Lab lab purpureus (PRAIN) Kumari, sin. *Dolichos lablab* L.)**

O labelabe é planta anual ou bianual, trepadora e hábito de crescimento indeterminado. Apresenta ampla adaptação, é tolerante às geadas, pode atingir altura de 0,5 a 1,0 m e tem potencial de produção de massa seca de 5 a 7 t ha<sup>-1</sup>. (Wutke, 1993; Fahl et al., 1998).

Cultivares: IAC-697, Rongai

Época de semeadura: outubro a março

Pleno florescimento: 150 a 180 dias

Gasto de Sementes: 55 a 70 kg ha<sup>-1</sup>, para semeaduras em linha e a lanço, respectivamente

Espaçamento entrelinhas: 50 cm

Sementes: 10 sementes/m; 20 sementes/m<sup>2</sup> (Wutke, 1993; Fahl et al., 1998)

## **MUCUNAS**

### **Mucuna preta (*Mucuna aterrima*, sin. *Stizolobium aterrimum* Piper & Tracy)**

A mucuna-preta (*Mucuna aterrima*) é planta anual ou bianual, trepadora, de ampla adaptação, que pode atingir altura de 0,5 a 1,0 m, com potencial de produção de massa vegetal seca de 6 a 8 t ha<sup>-1</sup> (Wutke, 1993; Fahl et al., 1998). Apresenta desenvolvimento vegetativo vigoroso e acentuada rusticidade, adaptando-se bem às condições de deficiência hídrica e de temperaturas altas. Floresce e frutifica de maneira variável, porém não possui reação fotoperiódica (Amabile et al., 2000).

Nessa espécie o crescimento inicial é extremamente rápido e, aos 58 dias após a emergência, tem-se a cobertura de 99% da superfície do solo (Favero et al, 2001). Além disso, exerce forte e persistente ação inibitória sobre a tiririca (*Cyperus rotundus*) e o picão-preto (*Bidens pilosa*), além de ser má hospedeira/não multiplicadora dos nematóides de galhas (*Meloidogyne incognita* e *M. javanica*) (Wutke, 1993) e também do nematóide do cisto (*Heterodera* spp.).

Cultivar: Comum

Época de semeadura: outubro a março, recomendando-se semeaduras tardias naquelas regiões não sujeitas às geadas

Pleno florescimento: 150 a 180 dias

Gasto de Sementes: 100 a 135 kg ha<sup>-1</sup> e 130 a 175 kg ha<sup>-1</sup>, para semeaduras em linha e a lanço, respectivamente

Espaçamento entrelinhas: 50 cm

Sementes: 7 sementes/m; 14 sementes/m<sup>2</sup> (Wutke, 1993; Fahl et al., 1998)

### **Mucuna cinza (*Mucuna cinerea*, sin. *Stizolobium cinereum*)**

A mucuna cinza (*Mucuna cinerea*) é planta anual, trepadora, de crescimento inicial rápido e vigoroso, atingindo altura de 1,0 a 1,5 m. É resistente à seca, adaptada aos solos ácidos e tem potencial produtivo de até 9 t ha<sup>-1</sup> de massa seca da parte aérea (Calegari, 1992; Wutke, 1993).

Essa espécie é considerada má hospedeira/não multiplicadora dos nematóides de galhas (*Meloidogyne incognita* e *M. javanica*) (Wutke, 1993) e também do nematóide do cisto (*Heterodera* spp.)

Cultivar: Comum

Época de semeadura: outubro a novembro (ideal), mas pode ser semeada de setembro a março; semeaduras tardias recomendadas apenas em regiões não sujeitas às geadas

Pleno florescimento: 120 a 150 dias

Gasto de Sementes: 100 a 135 kg ha<sup>-1</sup> e 130 a 175 kg ha<sup>-1</sup>, para semeaduras em linha e a lanço, respectivamente.

Espaçamento entrelinhas: 50 cm

Sementes: 7 sementes/m; 14 sementes/m<sup>2</sup>

**Mucuna anã *Mucuna deeringiana* (Bort) Merr., sin. *Stizolobum deeringianum* Merrill]**

A mucuna anã é uma planta anual, herbácea, de crescimento determinado, resistente à seca, com altura máxima ao redor de 0,5 m. É utilizada como adubo verde nas ruas de cafezais e de outras culturas perenes, com produção de matéria seca da parte aérea de 4 a 6 t ha<sup>-1</sup> (Wutke, 1993; Fahl et al., 1998). Silva et al. (2002) determinaram produção de 3,5 t ha<sup>-1</sup> de matéria seca, com teores de 26; 1,9; 13; 9; 4; 2,0 g kg<sup>-1</sup> para N, P, K, Ca, Mg e S, respectivamente e, 26; 21; 1648; 204; 30 mg kg<sup>-1</sup> para B, Cu, Fe, Mn e Zn.

Cultivar: Comum

Época de semeadura: outubro a janeiro

Pleno florescimento: 80 a 90 dias

Gasto de Sementes: 120 a 150 kg ha<sup>-1</sup>, para semeaduras em linha e a lanço, respectivamente.

Espaçamento entrelinhas: 40 a 60 cm

Sementes: 10 a 12 sementes/m; 20 a 24 sementes/m<sup>2</sup> (Wutke, 1993; Fahl et al., 1998)

**Tremoço branco ou amargo (*Lupinus albus* L.)**

O tremçoço branco (*Lupinus albus* L.) é uma planta herbácea, anual, de porte ereto, adaptada aos climas temperados e subtropicais, sobretudo na faixa de temperatura entre 15° e 25°C, podendo atingir altura de 0,8 a 1,5 m. Apresenta elevada produção de massa vegetal seca - da ordem de 5 t.ha<sup>-1</sup> e um sistema radicular pivotante bastante profundo, que pode atingir até mais de 1 m de profundidade (Calegari, 1992; Wutke, 1993; Fahl et al., 1998).

Cultivar: Comum

Época de semeadura: março a maio

Pleno florescimento: 50 a 120 dias

Gasto de Sementes: 80 a 100 kg ha<sup>-1</sup>, para semeaduras em linha e a lanço, respectivamente

Espaçamento entrelinhas: 50 cm

Sementes: 12 a 15 sementes/m; 24 a 30 sementes/m<sup>2</sup> (Wutke, 1993; Fahl et al., 1998)

### **Considerações finais**

A recomendação de determinada espécie para inserção em esquema de rotação e ou de sucessão de culturas deve ser sempre considerada por meio de um detalhamento criterioso, observando-se, inicialmente, o histórico da área. Aliada a esse critério, seleciona-se a espécie mais adequada, em função da adaptação às condições climáticas, edáficas e fitossanitárias. É importante considerar a disponibilidade e o custo de sementes no mercado, o maquinário adaptado e disponível na propriedade e a capacidade distinta de reciclagem de nutrientes, devida, principalmente, ao tipo de sistema radicular das plantas.

Ressalta-se que além da otimização da produtividade e lucratividade agrícolas, deve-se visar sempre a manutenção da biodiversidade e a preservação ambiental nos diversos sistemas de produção.

### **Referências**

AMABILE, R.F.; FANCELLI, A.L.; CARVALHO, A.M. Comportamento de espécies de adubos verdes em diferentes épocas de semeadura e espaçamentos na região dos cerrados.

Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.35, n.1, p.47-54, 2000.  
BARRADAS, C.A.A.; FREIRE, L.R.; ALMEIDA, D.L.; DE-POLLI, H. Comportamento de adubos verdes de inverno na região serrana fluminense. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.36, p.1461-1468, 2001.

CALEGARI, A. **Plantas para adubação verde de inverno na sudoeste do Paraná.** Londrina: IAPAR, 1992. 37p. (Boletim Técnico, 35)

CALEGARI, A. Leguminosas para adubação verde de verão no Paraná. Londrina: IAPAR, 1995. 118p. (IAPAR, Circular, 80)

CATI. **Plantio direto na palha em São Paulo.** Campinas: Departamento de Sementes, Mudanças e Matrizes, 2002. 21p.

DERPSCH, R.; CALEGARI, A. **Plantas para adubação verde de inverno.** Londrina: IAPAR, 1992. 80p. (Circular, 73).

FAHL, J.I.; CAMAERGO, M. B. P. De; PIZZINATTO, M. A.; BETTI, J. A.; MELO, A. M. T. de; De Maria, I. C.; FURLANI, A. M. C. et al. (Eds.) Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas. Campinas, Instituto Agrônomo, 6.ed. rev. atual. 1998. 396p. (Boletim 200)

FAVERO, C.; JUCKSCH, I.; ALVARENGA, R.C.; COSTA, L.M. Modificações na população de plantas espontâneas na presença de adubos verdes. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.36, p.1355-1362, 2001.

MIYASAKA, S. Histórico do estudo de adubação verde, leguminosas viáveis e suas características. Adubação Verde no Brasil. Campinas: Fundação Cargill, 1984. p.64-123.

MONTEIRO, A. R. Controle de nematóides por espécies de adubos verdes. In: WUTKE, E. B.; BULISANI, E. A.; MASCARENHAS, H. A.A. (Coord.). CURSO SOBRE ADUBAÇÃO VERDE NO INSTITUTO AGRÔNOMO, 1., 1992, Campinas: Instituto Agrônomo, 1993. p.109-121 (Documentos IAC, 35)

OTERO, J. R. de. Informações sobre algumas plantas forrageiras. Ministério de Agricultura, Serviço de informação Agrícola: Rio de Janeiro. 1952. 313 p. (Série Didática, n.11)

PIRAÍ SEMENTES, Folhetos promocionais, 2005.

SILVA, J.A.A.; VITTI, G.C.; STUCHI, E.S.; SEMPIONATO, O.R. Reciclagem e incorporação de nutrientes ao solo pelo cultivo intercalar de adubos verdes em pomar de laranja-‘Pêra’. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal,v.24, n.1, p.225-30, 2002.

SODRÉ FILHO, J.; CARDOSO, A.N.; CARMONA, R.; CARVALHO, A.M. Fitomassa e cobertura do solo de culturas de sucessão ao milho na Região do Cerrado. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.39, n.4, p.327-334, 2004.

WUTKE, E.B. Adubação verde: manejo da fitomassa e espécies utilizadas no Estado de São Paulo. In: WUTKE, E.B.; BULISANI, E.A.; MASCARENHAS, H.A.A. (Coords.) CURSO SOBRE ADUBAÇÃO VERDE NO INSTITUTO AGRONÔMICO, 1. 1993, Campinas: Instituto Agrônomo,1993. p.17-29. (Documentos IAC, 35)

WUTKE, E. B.; AMBROSANO, E. J. Adubação verde. In: CURSO DE CAPACITAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA, 4., 2005, Piracicaba. *Anais*. Piracicaba: Pólo Centro-Sul (APTA-SAA), 2005. 1 CD.