

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Clima Temperado  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Leguminosas na fruticultura  
Uso e Integração em Propriedades Familiares do Sul do Brasil

*Carlos Roberto Martins  
Cesar Bauer Gomes  
Luis Fernando Wolff  
Joel Henrique Cardoso  
Editores técnicos*

**Embrapa**  
*Brasília, DF  
2019*

**Embrapa Clima Temperado**  
BR 392 km 78 Caixa Postal 403  
CEP 96010-971 Pelotas, RS  
Fone: (53) 3275-8100  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente

*Ana Cristina Richter Krolow*

Vice-Presidente

*Enio Egon Sosinski*

Secretária-Executiva

*Bárbara Chevallier Cosenza*

Membros

*Ana Luiza Barragana Viegas, Fernando Jackson,  
Marilaine Schaun Pelufê, Sônia Desimon*

Revisão de texto

*Bárbara Chevallier Cosenza*

Normalização bibliográfica

*Marilaine Schaun Pelufê*

Projeto Gráfico

*Fernando Jackson*

Foto de capa

*Carlos Roberto Martins*

**1ª edição**

1ª impressão (2019): 300 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

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

Embrapa Clima Temperado

---

L521 Leguminosas na fruticultura: uso e integração em  
propriedades familiares do sul do Brasil / Carlos  
Roberto Martins ... [et al.], editores técnicos. –  
Brasília, DF: Embrapa, 2019.  
66 p. ; il. color; 21 x 29,7 cm.

ISBN 978-85-7035-873-8

1. Leguminosa. 2. Fruticultura. 3. Fruta de clima  
temperado. I. Gomes, Cesar Bauer. II. Wolff, Luis  
Fernando. III. Cardoso, Joel Henrique. IV. Título.

CDD 631.87

# Capítulo 1 – Adubação verde e cobertura vegetal em pomares: leguminosas e outros grupos de plantas

Carlos Roberto Martins  
Flavio Luiz Carpena Carvalho  
Mauricio Gonçalves Bilharva

Desde os primórdios da agricultura, o uso das plantas para melhorar a fertilidade do solo vem sendo praticado nas diferentes formas de cultivo das propriedades agropecuárias. Pela integração da agricultura com a pecuária, os agricultores incrementavam a alimentação dos seus rebanhos e ainda melhoravam a produtividade das lavouras especialmente com uso de leguminosas. Essas plantas tiveram, têm, e ainda terão um papel preponderante na produção de adubo verde, forragem e alimentos para consumo humano. Leguminosas de grande importância mundial na utilização para alimentação humana, como o feijão (*Phaseolus vulgaris*), por exemplo, também pode ser cultivado consorciado com frutíferas, especialmente nos pomares de pequenas propriedades familiares.

A família **Fabaceae, ou Leguminosae**, possui distribuição cosmopolita, abrangendo cerca de 650 gêneros e, aproximadamente, 18 mil espécies (Carvalho, 2010; Mercante et al., 2014). No Brasil, ocorrem cerca de 200 gêneros e 1.500 espécies. É possível encontrar plantas de diferentes estaturas, desde rasteiras (herbáceas), arbustivas e, até mesmo, arbóreas, empregadas em diferentes funções nos sistemas produtivos.

O uso de leguminosas na fruticultura de clima temperado, devido aos seus atributos, mais que qualquer outro grupo botânico de plantas, desempenha funções primordiais nos pomares. De maneira integrada ou isolada, empregam-se espécies vegetais, em especial leguminosas, como plantas de cobertura do solo (proteção), melhoradora do solo (recuperadora), como adubação verde (adubadora), produção de forragem (biomassa) e, também, para a produção de alimentos (grãos e legumes).

Atualmente, a fruticultura, preconizada como produtiva e ambientalmente equilibrada, baseia-se numa série de práticas e de manejo conservacionistas dos pomares, em que a preocupação com a manutenção e a melhoria das condições do solo, água e da ampla biodiversidade, compõe eixos fundamentais de sustentação da produção de frutas. No empenho de uma fruticultura sustentável e que se mantenha produtiva por longos períodos, é indispensável a fertilidade do pomar (Possa, 2004) por meio da adubação.

A produção de frutas nas diferentes regiões edafoclimáticas apresenta uma infinidade de possibilidades de consorciação e associação com espécies vegetais como as leguminosas. A Embrapa, a exemplo de várias instituições de pesquisa, tem buscado, por meio de trabalhos de pesquisa, aprimorar e encontrar espécies de leguminosas e gramíneas que cresçam e se desenvolvam em sinergismo com as frutíferas.

A vertente da adubação verde nos pomares representa uma tipificação dessa evolução, na qual essas espécies de leguminosas aportam nitrogênio ao solo e as plantas, pela fixação biológica e ciclagem de nutrientes, promovendo benefícios quanto às características químicas, físicas e biológicas do solo com reflexos significativos na produção e qualidade das frutas. Além disso, contribui para o controle integrado de plantas infestantes (momentaneamente indesejáveis) e protege o solo na forma de cobertura verde, proporcionando a diversificação de nichos biológicos aos pomares, com reflexos no convívio em equilíbrio com pragas e doenças.

A adubação verde não se restringe ao uso de leguminosas, ampliando-se às gramíneas (exemplo: aveia – *Avena* sp.) e crucíferas (exemplo: nabo – *Raphanus* sp.), que, embora não contribuam para fixação biológica de nitrogênio, fornecem coberturas mais estáveis e de decomposição mais gradual, por possuírem relação C/N superior a 30 (Ambrosano et al., 2014). Outro aspecto é que essas demais espécies apresentam características que agregam as leguminosas. O nabo, por exemplo, apresenta uma raiz pivotante que favorece a captação de nutrientes em regiões do solo com maior profundidade. No caso das gramíneas, a produção de afillhos (ou perfilhos) possibilita uma cobertura do solo mais rápida, evitando perdas. Um exemplo comumente adotado pelos produtores no Rio Grande do Sul, e também nos outros estados do Sul do Brasil, consiste na associação da aveia-preta (*Avena* sp.) e ervilhaca (*Vicia* sp.). Empregadas como adubação verde, desde a implantação dos pomares à renovação de áreas, trazem benefícios ao cultivo de citros, figueira, goiabeiras, macieiras, nogueiras, pessegueiros e videiras (Figura 1). Medeiros et al. (1990) estudaram o efeito alelopático de gramíneas (*Avena sativa* L. – aveia; e *Lolium multiflorum* L. – azevém) e leguminosas (*Medicago sativa* – alfafa; *Trifolium repens* L. – trevo-branco; e *Vicia* sp. – ervilhaca) e, dentre tais espécies, as gramíneas e a ervilhaca apresentaram potencial alelopático com a redução de espécies indesejadas.



Fotos: Carlos Roberto Martins

**Figura 1.** Cultivo de figueira com adubação verde de aveia e ervilhaca no primeiro ano de implantação (A) e em plantas adultas (B).

As plantas de cobertura, quando adequadamente escolhidas e manejadas, desempenham diversas funções. Além da adubação, proteção e conservação do solo, também exercem funções de atração a insetos benéficos aos pomares (abelhas, por exemplo); contribuem, ainda, para a redução de danos por formigas, possibilitam o manejo para redução de danos e prejuízos com nematoides, trazendo uma série de benefícios que se traduzem em reflexos na produtividade e longevidade dos pomares.

### Uso de leguminosas para adubação verde em pomares

Atualmente, a adubação verde é considerada uma prática simples e indispensável aos pomares modernos, consistindo em realizar-se o plantio, cultivo e manejo de plantas em consórcio, seja no período de formação do pomar, e/ou na fase de produção de frutas. Para isso, podem ser empregadas e manejadas espécies que crescem espontaneamente no pomar, plantas nativas e/ou introduzidas, tendo o propósito maior de beneficiar as plantas frutíferas.

É importante ressaltar que a adubação verde também recebe a denominação de plantas de cobertura (tratadas neste capítulo como sinônimos), com ou sem incorporação posterior ao solo, sendo uma técnica de melhoria do solo, que nele incorpora N e compostos orgânicos e proporciona condi-

ções de aumentar o seu teor de matéria orgânica (húmus) (Wutke et al., 2014), além de conservar a umidade e, conseqüentemente, propiciar condições para maior produção e qualidade das frutas (Martins et al., 2002). Essas plantas “adubadoras” são incorporadas ou mantidas em cobertura sobre a superfície do solo, de acordo com seu ciclo produtivo (anual, semiperene ou perene), que, por sua vez, determinaram a forma de cultivo, especialmente no manejo de inclusão ao sistema solo-planta, ou seja, no seu corte (roçadas) e/ou as roladas (“amassadas”).

A adubação verde com algumas leguminosas permite o incremento de nitrogênio ao solo, pois essas são mais tenras devido à relação C/N ser próxima de 20, na fitomassa, decompondo de maneira mais rápida, favorecendo a mineralização e a liberação de nutrientes reciclados no solo e do N fixado simbioticamente (Wutke et al., 2014). Isso ocorre pela captação do Nitrogênio, elemento no estado gasoso, existente no ar, o qual é disposto nas raízes por meio de fixação biológica feita por bactérias (rizóbios), que, num processo de simbiose, favorece o crescimento das folhas, frutos e raízes, interferindo positivamente em toda a planta. A fixação biológica é feita por bactérias do gênero *Ryzzobium*, que, harmonicamente, se associam às raízes das plantas e formam nódulos nos quais o nitrogênio captado do ar se transforma em amônia (NH<sub>3</sub>), de maneira que as plantas possam absorvê-las e se beneficiar no seu crescimento e desenvolvimento. Assmann et al. (2007) relatam que o trevo-branco (*Trifolium repens*), por exemplo, pode chegar a dispor de 500 kg de N/ha/ano. Além da incorporação de N, as leguminosas proporcionam benefícios sobre as características físicas, químicas e biológicas do solo.

Outro fator se a destacar com uso de plantas adubadoras é a possibilidade de incremento da diversificação do ambiente produtivo, favorecendo as interações bióticas e, sobretudo, a biodiversidade. Normalmente, nos pomares, predominam os monocultivos de plantas frutíferas, quando não o monocultivo varietal, que acabam proporcionando a simplificação e a especialização do sistema produtivo, caracterizando, ao longo do tempo, uma fragilidade fitotécnica, por desencadear alterações na dinâmica natural das plantas espontâneas, insetos-pragas, inimigos naturais (Figura 2), polinizadores e de microrganismos fitopatogênicos, que, por sua vez, trazem problemas constantes ao manejo dos pomares.



Foto: Carlos Roberto Martins

**Figura 2.** Presença de joaninha (*Coccinella septempunctata*) em pomares com cobertura do solo, a qual é um inimigo natural de afídeos.

Daí a importância do uso de espécies vegetais com diferentes características ao longo dos anos, nos pomares, que possuam características potencialmente adubadoras, mas que também promovam diversas melhorias ao ambiente produtivo. E, se possível, implantar mais de uma espécie herbácea conciliada com espécies nativas torna o ambiente mais heterogêneo. Na Figura 3, apresenta-se, resumidamente, os benefícios do uso de plantas de cobertura do solo como adubação verde, especialmente as leguminosas, em pomares de frutíferas.



Figura 3. Síntese dos benefícios da adubação verde nos pomares de frutíferas.

Os sistemas de cultivo de plantas frutífera nas propriedades do Sul do Brasil, em especial no RS, devem priorizar a integração permanente de plantas de cobertura do solo aos pomares, nas diferentes estações do ano, protegendo as características naturais do solo, nascentes e cursos d'água, além de favorecer o crescimento e a produtividade das plantas frutíferas, promovendo melhoria nas condições ambientais para a produção de frutas ao longo do tempo.

Nos atuais preceitos de sustentabilidade da fruticultura, uma das práticas que deve ser restrita ou até mesmo extinta dos pomares é o emprego de equipamentos como o arado e grade para o controle de plantas infestantes na entrelinha das frutíferas, que além de promover a compactação da camada subsuperficial do solo, impedindo o estabelecimento e desenvolvimento das frutíferas, expõe demasiadamente o solo às intempéries climáticas (Figura 4).



Foto: Carlos Roberto Martins

**Figura 4.** Uso de aração constante para controle de plantas espontâneas nas entrelinhas de plantio

As espécies vegetais como leguminosas, associadas a outras espécies ou não, além de serem usadas como adubo verde nos pomares, acabam propiciando o efeito protetor do solo (Figura 5), reduzem as perdas de solo, água e adubo, causadas seja pela erosão, tanto hídrica, quanto eólica, ou até mesmo pela incidência direta dos raios solares, que provocam a maior perda de água nas plantas por evapotranspiração. Esses benefícios e condições são estabelecidos quando as plantas de cobertura são manejadas adequadamente ao conjunto do pomar de frutas, que dependem das espécies frutícolas e das condições de solo de cada região.



Foto: Carlos Roberto Martins

**Figura 5.** Pomar de figueira em formação com restos de leguminosa de inverno (ervilhaca) na entrelinha e com a cobertura de inverno (aveia) na linha de plantio.

Na Tabela 1, são apresentados os benefícios gerais que o uso de plantas de cobertura do solo pode proporcionar nos pomares frutícolas.

Tabela 1. Benefícios do uso de plantas de cobertura do solo em pomares
• Redução da erosão (hídrica e eólica) do solo
• Favorecimento da infiltração de água no solo
• Manutenção do teor de matéria orgânica
• Redução das oscilações de temperatura do solo
• Descompactação do solo
• Redução da lixiviação de nutrientes
• Redução da população de plantas espontâneas (efeito supressor e/ou alelopatia)
• Diminuição da necessidade de intervenção com herbicidas
• Produção de biomassa
• Manutenção ou recuperação da estrutura do solo

### Aspectos importantes a se considerar na escolha, implantação e manejo dos adubos verde e/ou cobertura de solo em pomares frutícolas

A escolha das espécies de adubos verdes para implantar nos pomares deve ser planejada, passando por alguns cuidados para que não estabeleça uma relação desarmoniosa, ou seja, não ocorram prejuízos ao crescimento das plantas e à produção de frutas, finalidade de um pomar, principalmente por não competir por água e nutrientes. Outros aspectos que devem ser considerados são a disponibilidade de sementes da espécie a ser implantada; o preço da semente; conhecimento da época de crescimento e desenvolvimento da espécie, sendo que o manejo adequado da adubação verde não prejudicará o crescimento e desenvolvimento das frutíferas no pomar. Além disso, deve ser considerado o histórico da área, adaptação das plantas ao clima e solo, sistema de produção, produtividade de fitomassa e a tradição de uso do produtor (Wutke et al, 2014).

A utilização de leguminosas, bem como de outras espécies, como gramíneas e crucíferas (*Raphanus* sp.), em áreas frutícolas, é condicionada conforme as características regionais e dos locais onde foram instalados os pomares, principalmente, quanto às condições microrregionais de solo e clima. A determinação das plantas a serem consorciadas com as frutíferas deve levar em consideração fatores limitantes à implantação e desenvolvimento de plantas de cobertura e de adubo verde, como, por exemplo, a ocorrência de geadas, temperatura, disponibilidade de água e fertilidade do solo, entre outros aspectos.

Outras características que interferem na escolha das espécies, seja para adubação verde ou cobertura do solo, é que essas tenham boa produção de matéria seca (biomassa) e que não sofram danos significativos com distúrbios fisiológicos e biológicos (ataque de pragas e doenças). É importante, também, que as plantas produzam boa quantidade de sementes e que mantenham, após a colheita, um bom poder germinativo e que a espécie apresente um potencial para a ressemeadura natural.

Outros elementos desejáveis é que a espécie não seja exigente quanto ao preparo e a fertilidade do solo, principalmente quanto ao estabelecimento e o rápido crescimento das espécies. É preponderante, ainda, que a espécie a ser escolhida não exija muitos tratamentos culturais durante seu desenvolvimento, o que dificultaria seu manejo e aumentaria os custos.

As espécies utilizadas nos pomares da região clima temperado, em especial no RS, são comumente classificadas em plantas de inverno e de verão. As plantas de inverno são compostas por leguminosas, gramíneas e crucíferas, sendo plantadas no final do outono e início de inverno (Figura 6),

enquanto que as plantas de verão, normalmente são plantadas no início da primavera e manejadas até seu final de ciclo, que ocorre durante o verão (Figura 7).



Fotos: Carlos Roberto Martins

**Figura 6.** Pomares de videira (A) e de pessegueiro (B) com plantas de cobertura e adubadoras no período de inverno.



Fotos: Carlos Roberto Martins

**Figura 7.** Pomar de citros com feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) (A) e calopogônio (*Calopogonium* sp.) (B) durante o verão.

É importante ressaltar que as espécies mais adequadas para a utilização como adubação verde, principalmente na agricultura de base familiar, devem ter como pressuposto básico o custo não elevado das sementes e, ainda, que essas possam serem colhidas para outras semeaduras, ou ainda apresente ressemeadura natural, reduzindo os custos com a aquisição. Assim, podem ser indicados na produção de frutíferas de clima temperado, o uso de ervilhaca comum (*Vicia sativa*) e de aveia-preta (*Avena strigosa*), no inverno, e feijão-miúdo (*Vigna unguiculata*) e milho (*Pennisetum americanum*), no verão. Considerando-se que as leguminosas, pela sua baixa relação C/N, decompõem-se rapidamente, é interessante que sejam cultivadas consorciadas com gramíneas, para que se tenha o solo coberto por um período maior.

Nas Tabelas 2 a 5, apresenta-se uma síntese de informações e características de plantas de cobertura e adubação verde, adaptadas da obra de Lima Filho et al. (2014a, 2014b), a qual foi complementada pelos trabalhos de Bortolini et al. (2012), Fontaneli (2016a, 2016b) e Santos (2016).

**Tabela 2.** Plantas de cobertura e para adubação verde – leguminosas de inverno.

Nome científico	Nome comum	Época de semeadura	Densidade de semeadura	Ressemeadura natural	Inoculação	Germinação e pureza	Ciclo
<i>Cicer arietinum</i>	Grão-de-bico	Março-maio	40 a 80 kg ha <sup>-1</sup>	----	----	----	Anual
<i>Lathyrus sativus</i>	Chícaro	Março-abril	Em linha: 70 e 100 kg ha <sup>-1</sup> A lanço: 85 e 115 kg ha <sup>-1</sup>	Insuficiente	Não	----	Anual
<i>Lotus corniculatus</i>	Cornichão	Abril-junho	8 a 10 kg ha <sup>-1</sup>	Baixa	Sim	----	Perene
<i>Lupinus albus</i>	Tremoço	Abril-maio	50 a 60 kg ha <sup>-1</sup>	----	----	Pureza: 98% Germinação: 75%	Anual
<i>Ornithopus sativus</i>	Serradela	Abril-maio	20 a 30 kg ha <sup>-1</sup>	Baixa	Sim	Pureza: 97% Germinação: 60%	Anual
<i>Pisum sativum</i>	Ervilha	Julho	Em linha: 210 kg ha <sup>-1</sup>	----	----	----	Anual
<i>Pisum sativum</i> <i>ssp. arvense</i>	Ervilha-forrageira	Abril-junho	Em linha: 80 kg ha <sup>-1</sup> A lanço: 90 kg ha <sup>-1</sup>	Insuficiente	Não	Pureza: 98% Germinação: 70%	Anual
<i>Trifolium pratense</i>	Trevo-vermelho	Março-abril	6 a 8 kg ha <sup>-1</sup>	Boa	Não	Pureza: 97% Germinação: 60%	Bienal
<i>Trifolium repens</i>	Trevo-branco	Março-junho	2 a 4 kg ha <sup>-1</sup>	Boa	Sim	----	Perene
<i>Trifolium resupinatum</i>	Trevo-persa	Março-maio	4 a 5 kg ha <sup>-1</sup>	Boa	Sim	Pureza: 95% Germinação: 70%	Anual
<i>Trifolium subterraneum</i>	Trevo-subterrâneo	Abril-maio	8 a 10 kg ha <sup>-1</sup>	Boa	Sim	Pureza: 97% Germinação: 60%	Anual
<i>Trifolium vesiculosum</i>	Trevo-vesiculoso	Abril-maio	6 a 8 kg ha <sup>-1</sup>	Baixa	Sim	Pureza: 95% Germinação: 70%	Anual
<i>Vicia sativa</i>	Ervilhaca	Abril-maio	Em linha: 40 kg ha <sup>-1</sup> A lanço: 60 kg ha <sup>-1</sup>	Boa	Não	Pureza: 95% Germinação: 70%	Anual

**Tabela 3.** Plantas de cobertura e para adubação verde – leguminosas de verão.

Nome científico	Nome comum	Época de semeadura	Densidade de semeadura	Ressemeadura natural	Inoculação	Germinação e pureza	Ciclo
<i>Arachis pintoi</i>	Amendoim-forrageiro	Setembro	Em linha: 5 kg ha <sup>-1</sup> A lanço: 8 kg ha <sup>-1</sup>	Suficiente	Não	Pureza: 70% Germinação: 60%	Perene
<i>Cajanus cajan</i>	Guandu	Setembro-janeiro	Em linha: 25 kg ha <sup>-1</sup> A lanço: 50 kg ha <sup>-1</sup>	Insuficiente	Não	Pureza: 95% Germinação: 60%	Perene
<i>Canavalia ensiformis</i>	Feijão-de-porco	Outubro-novembro	Em linha: 100 kg ha <sup>-1</sup> A lanço: 120 kg ha <sup>-1</sup>	Insuficiente	Não	Pureza: 95% Germinação: 70%	Anual
<i>Crotalaria</i> sp.	Crotalária	Outubro-novembro	Em linha: 12 a 25 kg ha <sup>-1</sup> A lanço: 25 a 30 kg ha <sup>-1</sup>	Insuficiente	Não	Pureza: 95% Germinação: 70%	Anual
<i>Dolichos lablab</i>	Lab-lab	Outubro-novembro	Em linha: 8 kg ha <sup>-1</sup> A lanço: 10 kg ha <sup>-1</sup>	Insuficiente	Não	Pureza: 95% Germinação: 70%	Anual
<i>Medicago sativa</i>	Alfafa	Setembro-abril	10 a 15 kg ha <sup>-1</sup>	Boa	Sim	Pureza: 70% Germinação: 60%	Perene
<i>Mucuna</i> sp.	Mucunas	Outubro-novembro	Em linha: 60 a 70 kg ha <sup>-1</sup> A lanço: 70 a 80 kg ha <sup>-1</sup>	Suficiente	Não	Pureza: 95% Germinação: 70%	Anual
<i>Vigna unguiculata</i>	Feijão-miúdo	Outubro-novembro	Em linha: 50 kg ha <sup>-1</sup> A lanço: 60 kg ha <sup>-1</sup>	Insuficiente	Sim	Pureza: 98% Germinação: 70%	Anual

Fonte: Adaptados de Bortolini et al. (2012); Lima Filho et al. (2014a; 2014b); Fontaneli (2016a, 2016b) e Santos (2016).

**Tabela 4.** Plantas de cobertura e para adubação verde – gramíneas e crucífera de inverno.

Nome científico	Nome comum	Época de semeadura	Densidade de semeadura	Ressemeadura natural	Germinação e pureza	Ciclo
<i>Avena sativa</i>	Aveia-branca	Março-abril	55-70 Kg ha <sup>-1</sup>	Insuficiente	Pureza: 95% Germinação: 75%	Anual
<i>Avena strigosa</i>	Aveia-preta	Março-abril	40-80 Kg ha <sup>-1</sup>	Insuficiente	Pureza: 95% Germinação: 75%	Anual
<i>Holcus lanatus</i>	Capim-lanudo	Março-maio	4-8 Kg ha <sup>-1</sup>	Boa	Pureza: - Germinação: -	Anual
<i>Lolium multiflorum</i>	Azevém	Março-junho	20-30 Kg ha <sup>-1</sup>	Boa	Pureza: 95% Germinação: 70%	Anual
<i>Raphanus sativus</i>	Nabo-forageiro	Março-maio	15-30 Kg ha <sup>-1</sup>	Boa	Pureza: 60% Germinação: 95%	Anual
<i>Secale cereale</i>	Centeio	Março-maio	50-70 Kg ha <sup>-1</sup>	Insuficiente	Pureza: 95% Germinação: 70%	Anual

Fonte: Adaptado de Mittelman (2006) e Lima Filho et al. (2014a; 2014b).

**Tabela 5.** Plantas de cobertura e para adubação verde – gramíneas de verão.

Nome científico	Nome comum	Época de semeadura	Densidade de semeadura	Ressemeadura natural	Germinação e pureza	Ciclo
<i>Cynodon spp.</i>	Tifton 85	Outubro-dezembro	2,5 T ha <sup>-1</sup> (muda)	----	Pureza: - Germinação: -	Perene
<i>Paspalum notatum</i>	Pensacola	Setembro-outubro	15-40 Kg ha <sup>-1</sup>	----	Pureza: - Germinação: -	Perene
<i>Pennisetum glaucum</i>	Milheto	Setembro-janeiro	12-35 Kg ha <sup>-1</sup>	Insuficiente	Pureza: - Germinação: -	Anual
<i>Sorghum sudanense</i>	Capim-sudão	Setembro-dezembro	10-25 Kg ha <sup>-1</sup>	Insuficiente	Pureza: 95% Germinação: 75%	Anual

Fonte: Adaptado de Mittelman (2006) e Lima Filho et al. (2014a; 2014b).

As sementes da espécie a ser utilizada devem preferencialmente apresentar o Renasem (Registro Nacional de Sementes e Mudanças). A seleção de uma cultivar propicia o conhecimento de seu crescimento e desenvolvimento, além de haver a caracterização e a certificação, o que facilita o seu manejo.

A semente precisa apresentar um bom poder germinativo e um alto grau de pureza, sendo que, nesse caso, haverá um requerimento menor de sementes para o crescimento e desenvolvimento da espécie a ser adotada. Há também outros atributos a considerar na escolha da semente, como sanidade e vigor.

Na realização do estabelecimento da espécie existem critérios importantes, como o tipo de semeadura, a lanço ou em linha, pois dentro desse aspecto, a densidade de semeadura é variável. Além disso, cada tipo de semeadura depende do grau de tecnificação da propriedade rural. No caso da implantação da semeadura em linha, deve-se ter cuidado com o espaçamento, pois a intenção é uma maior cobertura do solo, em espaço de tempo mais curto, fazendo-se necessário um ajuste adequado da semeadora, ou quando manual, de um maior adensamento no momento da semeadura.

A profundidade de semeadura é outro critério importante no sucesso da consorciação, pois, conforme o tamanho da semente, a profundidade oscila e interfere na sua germinação. Um exemplo é o estabelecimento de espécies do gênero *Trifolium*, que, em grande parte, apresentam sementes pequenas, o que se configura em uma profundidade máxima, geralmente, de 2 cm, pois, se exceder esse limite, a semente poderá não ter reservas suficientes para emergência da plântula. Também há casos de propiciar desuniformidade de germinação, por a semeadura de sementes apresentar-se em diferentes profundidades, como no caso da Figura 8.

Foto: Carlos Roberto Martins



Figura 8. Desuniformidade de germinação por diferenças de profundidade de sementeira das sementes.

A época de sementeira também é um critério fundamental no estabelecimento de leguminosas nos pomares do RS, sendo que cada espécie apresenta o período do ano mais adequado. Um detalhe importante a ser observado é a umidade do solo, pois, se houver em excesso ou o solo estiver muito seco (baixa umidade), a uniformidade do estande de plantas de cobertura pode ser comprometida. Se houver a possibilidade de irrigação, no caso de escassez pluviométrica, as condições e épocas de implantação serão mais flexíveis.

É importante ressaltar que algumas espécies requerem a escarificação das sementes (raspagem ou abrasão do tegumento a fim de rompê-lo, de modo a permitir a emergência da plântula). Esse processo, quando realizado de forma natural, ocorre através da ingestão por animais, ação de microrganismos e/ou conforme as condições climáticas. No caso de escarificação de modo artificial, essa poderá ser realizada por meio de vários

métodos, como por exemplo a escarificação mecânica com uma lixa, choque térmico (imersão em água quente seguido de água fria) e imersão em ácido sulfúrico, entre outros, o que dependerá da espécie na qual estará sendo utilizada (Fowler; Bianchetti, 2000).

As espécies do gênero *Trifolium*, na implantação, requerem a utilização de inoculante, o que dispõe estirpe de rizóbios para a melhor germinação e emergência. Cada espécie apresenta uma estirpe adequada, para se obter a máxima fixação biológica de nitrogênio.

Ainda há algumas espécies implantadas por meio de mudas, como o amendoim-forrageiro, porém, seu período de maior crescimento e desenvolvimento se dá no verão, época de desenvolvimento da fruticultura. No caso da implantação, o cuidado é maior no plantio, pois há necessidade de irrigação para o pegamento devido.

## Considerações finais

O cultivo de frutíferas na região Sul do Brasil se beneficia da integração com leguminosas e outros grupos de plantas, como plantas de cobertura e/ou adubação verde, que além de proteger o solo e melhorar as condições do ambiente produtivo, promove consideravelmente a produção de frutas de maneira mais equilibrada e sustentável.

Na condução das espécies leguminosas, o cuidado fica condicionado à inexistência de competição entre a leguminosa e a espécie frutícola que esteja sendo cultivada, sendo de suma importância a adequação do ciclo de crescimento e desenvolvimento das plantas. Para que não ocorra competição, o conhecimento técnico e popular sobre as espécies leguminosas, fundamentalmente no aspecto do manejo, é de grande relevância para que não ocasione perdas na produção frutícola.

Além disso, outro aspecto fundamental é o cuidado com alguns adubos verdes que podem ser hospedeiros de fitonematoides, o que deve ser usado com extremo rigor. Por outro lado, existem espécies de adubos verdes que, por serem não hospedeiras ou não hospedeiras ideais dos nematoides, podem ser usadas para suprimir algumas espécies de fitonematoides. Esses aspectos são abordados no capítulo específico de emprego de plantas de cobertura no manejo de fitonematoides.

O manejo das plantas de cobertura como adubo verde nos pomares, especialmente das leguminosas em propriedades de base familiar, torna-se uma recomendação fundamental pela diminuição dos custos de produção, redução do uso de fertilizantes químicos, melhor aproveitamento dos nutrientes do solo, maximizando a sua capacidade produtiva, bem como a das plantas. Mas é importante o agricultor ter um manejo adequado dos adubos verdes, levando em consideração o solo e clima, conjuntamente com sistema de cultivo e espécie frutícola a ser explorada. Além disso, a escolha das espécies e a forma de manejar essas plantas dependem das condições socioeconômicas da propriedade.

Por fim, a adoção tecnológica dessa prática deve ser constantemente incentivada pelas distintas instituições de pesquisa, ensino e extensão, procurando adequar-se regionalmente com vistas à adaptação e à busca de soluções viáveis aos problemas e dificuldades que possam ocorrer aos diferentes sistemas de cultivo de frutíferas.

## Referências

- AMBROSANO, E. J.; BOVI, A. G. M.; ROSSI, F.; GUIRADO, N.; SCHAMMASS, E. A.; MURAOKA, T.; TRIVELIN, P. C. O. Adubação verde na agricultura orgânica. In: LIMA FILHO, O. F. de; AMBROSANO, E. J.; ROSSI, F.; CARLOS, J. A. D. (Ed.). **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: fundamentos e prática**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. v. 1, p. 44-88.
- ASSMANN, T. S.; ASSMANN, A. L.; SOARES, A. B.; CASSOL, L. C.; GIASSON, M. S.; GIASSON, N. F. Fixação biológica de nitrogênio por plantas de trevo (*Trifolium* spp) em sistema de integração lavoura-pecuária no Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 36, n. 5, p. 1435-1442, 2007.
- BORTOLINI, F.; MITTELMANN, A.; SILVA, J. L. S. **BRS Resteveiro**: Nova Cultivar de Inverno para Solos Hidromórficos. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2012. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado técnico, 291).
- CANOSA, G. A.; FARIA, S. M.; MORAES, L. F. D. **Leguminosas florestais da Mata Atlântica brasileira fixadoras de nitrogênio atmosférico**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2012. (Embrapa Agrobiologia. Comunicado técnico, 144).
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2010. 4 v.
- FOWLER, A. J. P.; BIANCHETTI, A. **Dormência em sementes florestais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 27 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 40).
- FONTANELI, R. S.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. **Leguminosas forrageiras perenes de inverno**. Cap. 11. Disponível em: <[www.cnpt.embrapa.br/biblio/li/lii01-forrageiras/cap11.pdf](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/li/lii01-forrageiras/cap11.pdf)>. Acesso em: 05 jun. 2016a.
- FONTANELI, R. S.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. **Leguminosas forrageiras perenes de verão**. Cap. 12. Disponível em: <[www.cnpt.embrapa.br/biblio/li/lii01-forrageiras/cap12.pdf](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/li/lii01-forrageiras/cap12.pdf)>. Acesso em: 05 jun. 2016b.
- LIMA FILHO, O. F.; AMBROSANO, E. J.; ROSSI, F.; CARLOS, J. A. D. **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: fundamentos e prática**. Brasília, DF: Embrapa, 2014a. v. 1, 507 p.
- LIMA FILHO, O. F.; AMBROSANO, E. J.; ROSSI, F.; CARLOS, J. A. D. **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: fundamentos e prática**. Brasília: Embrapa, 2014b. v. 2, 478 p.
- MARTINS, C. R.; CANTILLANO, R. F. F.; TREPTOW, R.; FARIAS, R. M.; ROMBALDI, C. V. Influência do manejo do solo na conservação, qualidade sensorial, teor de nutrientes e incidência de fitopatias e fisiopatias pós-colheita de pêssegos cv. Cerrito. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, p. 359-363, 2002.

MARTINS, J. F. **Taxonomia e etnobotânica de Leguminosae Adans. em fragmentos florestais e sistemas agroflorestais na Zona da Mata Mineira.** 2007. 223 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) — Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

MAY, P. H.; TROVATTO, C. M. M. (Coord.). **Manual agroflorestal para a Mata Atlântica.** Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Agrário, Secretaria de Agricultura Familiar, 2008.

MEDEIROS, A. R. M.; CASTRO, L. A. S.; LUCCHESI, A. A. Efeitos alelopáticos de algumas leguminosas e gramíneas sobre a flora invasora. **Anais ESALQ**, Piracicaba, v. 47, n. 1, p. 1-10, 1990.

MERCANTE, F. M.; HUNGRIA, M.; MENDES, I. C.; REIS JÚNIOR, F. B.; ANDRADE, D. Fixação biológica de nitrogênio em adubos verdes. In: LIMA FILHO, O. F. de; AMBROSANO, E. J.; ROSSI, F.; CARLOS, J. A. D. (Ed.). **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: fundamentos e prática.** Brasília, DF: Embrapa, 2014. v. 1, p. 309-369.

MITTELMANN, A. Principais espécies forrageiras. In: PEGORARO, L. M. C. (Ed.). **Noções sobre produção de leite.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. 153 p.

NAIR, P. K. R. **An introduction to agroforestry.** Dordrecht: Kluwer, 1993.

POSSA, K. **A presença de ovinos (*Ovis aries*) na produção biodinâmica de figo (*Ficus carica* L.).** 2004. 143 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina – Pós-Graduação em Agroecossistemas do Centro de Ciências Agrárias, Florianópolis, 2004.

SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S.; TOMM, G. O. **Leguminosas forrageiras anuais de inverno.** Cap. 10. Disponível em: <[www.cnpt.embrapa.br/biblio/li/li01-forrageiras/cap10.pdf](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/li/li01-forrageiras/cap10.pdf)>. Acesso em: 05 jun. 2016.

VIVAN, J. L. **Manual de Monitoramento para Sistemas Agroflorestais para o Projeto PNUD BRA 00/G31.** Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

WUTKE, E. B.; CALEGARI, A.; WILDNER, L. do P. Espécies de adubos verdes e plantas de cobertura e recomendações para seu uso. In: LIMA FILHO, O. F. de; AMBROSANO, E. J.; ROSSI, F.; CARLOS, J. A. D. (Ed.). **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: fundamentos e prática.** Brasília, DF: Embrapa, 2014. v. 1, p. 59-168.

YOUNG, A. **Agroforestry for soil management.** 2nd. ed. Wallingford: CABI, 1997.