

## Indicações técnicas para produção de sementes de plantas recuperadoras de solo para a agricultura familiar





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

ISSN 1806-9193

Dezembro, 2008

versão  
**ON LINE**

## *Documentos 227*

# Indicações técnicas para produção de sementes de plantas recuperadoras de solo para a agricultura familiar

Editores técnicos

Gilberto Antonio Peripolli Bevilaqua

Irajá Ferreira Antunes

Jacson Zuchi

Robson Luis Legorio Marques

Pelotas, RS  
2008

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado  
Endereço: BR 392, km 78  
Caixa Postal 403, CEP 96001-970 - Pelotas, RS  
Fone: (53) 3275 8199  
Fax: (53) 3275 8219 - 3275 8221  
Home page: [www.cpact.embrapa.br](http://www.cpact.embrapa.br)  
E-mail: [sac@cpact.embrapa.br](mailto:sac@cpact.embrapa.br)

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Walkyria Bueno Scivittaro  
Secretária-Executiva: Joseane M. Lopes Garcia  
Membros: Cláudio Alberto Souza da Silva, Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro, Isabel Helena Vernetti Azambuja, Luís Antônio Suita de Castro, Sadi Macedo Sapper, Regina das Graças V. dos Santos  
Suplentes: Daniela Lopes Leite e Luís Eduardo Corrêa Antunes

Revisor de texto: Sadi Macedo Sapper  
Normalização bibliográfica: Regina das Graças Vasconcelos dos Santos  
Editoração eletrônica: Oscar Castro  
Arte da capa: Miguel Ângelo (estagiário)

1ª edição

1ª impressão 2008: 100 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).

---

Indicações técnicas para a produção de sementes de plantas recuperadoras de solo para agricultura familiar / Gilberto Antonio Peripolli Bevilaqua... [et al.].

-- Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008.

43 p. -- (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 227).

ISSN 1516-8840

Semente - Produção - Seleção - Acondicionamento – Planta de Cobertura de solo - Planta forrageira. I. Bevilaqua, Gilberto Antonio Peripolli. II. Série.

---

CDD 631.521

---

# Autor

Gilberto Antonio Peripolli Bevilaqua  
Eng. Agrôn., Dr em Agronomia  
Embrapa Clima Temperado  
Pelotas, RS  
(bevilaq@cpact.embrapa.br)

Irajá Ferreira Antunes  
Eng. Agrôn., Dr em Melhoramento de Plantas  
Embrapa Clima Temperado  
(iraja@cpact.embrapa.br)

Jacson Zuchi  
Eng. Agrôn., MSc em Tecnologia de Sementes  
Universidade Federal de Viçosa  
(zuchialtouruguai@yahoo.com.br)

Robson Luis Legorio Marques  
Acadêmico do Curso de Agronomia  
Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS  
(robsonllm@yahoo.com.br)



# Apresentação

A utilização de plantas recuperadoras do solo tem crescido em importância na região de clima temperado, como forma de garantir a cobertura permanente do solo, um dos pilares da agricultura familiar de base ecológica. Apesar do grande interesse, não são encontradas no mercado sementes de muitas destas espécies e as plantas são cultivadas sem informações técnicas sobre o manejo das áreas de produção de grãos e sementes.

Algumas características das plantas devem ser consideradas como essenciais na seleção da(s) espécie(s), como: a multiplicidade de usos, a rusticidade, a facilidade de manejo da planta e da produção de sementes e a capacidade de melhorar a qualidade dos solos. Assim, os agricultores precisam testar algumas das opções disponíveis e verificar quais são as que melhor se ajustam aos seus sistemas de produção.

Para uma utilização eficiente da tecnologia, o agricultor deve atentar para a necessidade de produção de sua própria semente como forma de garantir a sua independência, dentro de padrões de qualidade aceitáveis. Desta forma, a planta torna-se uma oportunidade de geração de renda por meio da venda ou troca do excedente com outros agricultores, tornando a tecnologia de grande alcance sócioeconômico.

O presente documento apresenta informações técnicas sobre o manejo de áreas de produção de forragem e de sementes, provenientes da pesquisa e de áreas de validação de tecnologia no Rio Grande do Sul, além de indicações sobre seleção de plantas, colheita, secagem e beneficiamento das sementes de algumas espécies recuperadoras do solo.

*Waldyr Stumpf Junior*

Chefe-Geral  
Embrapa Clima Temperado

# Sumário

Indicações técnicas para produção de sementes de plantas recuperadoras de solo para a agricultura familiar .....	9
Introdução .....	9
Escolha da área e implantação da lavoura .....	11
Adubação e tratos culturais .....	15
Manejo de lavouras de produção .....	16
Aveia-preta .....	17
Centeio .....	19
Canola .....	20
Crotalária .....	21
Ervilhaca .....	22
Ervilha forrageira .....	23
Feijão-miúdo .....	23
Feijão-porco .....	25
Girassol .....	26



Guandu .....	26
Labe-labe .....	27
Nabo forrageiro .....	28
Tremoço branco .....	30
Colheita das sementes e seleção de plantas .....	33
Seleção de plantas .....	33
Secagem das sementes .....	34
Beneficiamento de sementes .....	36
Conservando a qualidade .....	38
Referências .....	41

# Indicações técnicas para produção de sementes de plantas recuperadoras de solo para a agricultura familiar

---

Gilberto Antonio P. Bevilaqua  
Irajá Ferreira Antunes  
Jacson Zuchi  
Robson Luis Legorio Marques

## Introdução

O domínio sobre a produção de sementes dos cultivos representou, nos primórdios da humanidade, a mudança da condição do ser humano de coletor nômade para agricultor sedentário. A conquista e o domínio das sementes representa a principal forma de preservação do patrimônio genético e da biodiversidade das culturas, que está sob responsabilidade de agricultores familiares de todo o mundo. Este fato representa a possibilidade de soberania alimentar dos agricultores, pois estes têm sob sua posse sementes dos cultivos e a garantia na produção de alimentos sem dependência externa à propriedade ou de recursos para a sua aquisição. Nenhuma nação é soberana se não detiver o domínio da produção e conservação de suas sementes. A recuperação do conhecimento ancestral de seleção e armazenamento das sementes pelos agricultores familiares representa um importante passo na reconquista de nossa soberania alimentar.

As produções de sementes e de grãos não são iguais, pois para produção de grãos vale quantidade, enquanto que para produção de sementes, qualidade e quantidade. As diferenças entre ambas estão nos tratos culturais, no isolamento da área e na purificação das lavouras, que são necessárias na produção de semente. Os cuidados básicos na produção de sementes seguem aqueles indicados na produção de grãos; entretanto, o objetivo da produção de sementes é preservar as características genéticas da variedade, a viabilidade e a qualidade da semente, obtendo um produto com garantia de qualidade na próxima safra.

As plantas recuperadoras de solo representam uma importante ferramenta para melhoria e manutenção da qualidade química e física do solo. Algumas espécies já foram muito utilizadas em passado recente, como sincho (*Lathyrus sativus*), fava, tremoço, centeio, entre outras; contudo com a modernização da agricultura, estas culturas tornaram-se pouco importantes e a comercialização de sementes praticamente desapareceu. Atualmente, observa-se que a produção de sementes destas espécies pode representar ainda fonte de renda para a agricultura familiar, devido ao alto valor das sementes e à carência das mesmas no mercado. Algumas destas plantas, inclusive, apresentam propriedades fitoterápicas e nutracêuticas e possuem grande potencial para alimentação humana e animal (CORREA, 1984).

As espécies leguminosas acrescentam importante parcela de nitrogênio ao solo, podendo suprir total ou parcialmente as necessidades das culturas subseqüentes. Algumas espécies chegam a somar mais de 100 kg ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>, o que supre quase que totalmente a demanda de culturas como trigo e milho, quando cultivados em sucessão. Para a execução de um eficiente sistema de plantio direto, é necessária uma grande massa vegetal em cobertura de solo, com espécies que apresentem boa capacidade alelopática sobre plantas indesejáveis, o que irá garantir o desenvolvimento posterior da cultura.

O objetivo desta publicação é apresentar informações da pesquisa sobre os cuidados que deverão ser levados em consideração para a produção de sementes de alta qualidade de algumas importantes espécies recuperadoras de solo, com ênfase na agricultura de base familiar, preservando as características genéticas de variedades.

## Escolha da área e implantação da lavoura

A escolha da região e da área para produção de semente devem ser cuidadosamente analisadas, observando-se aspectos relacionados principalmente ao clima e ao solo. A observação de características fenológicas, principalmente época de florescimento das plantas e período de maturação das sementes, fortemente influenciadas por condições climáticas, interfere diretamente no sucesso da atividade. A observação de aspectos como temperatura média da região, precipitação, ocorrência de geadas tardias ou precoces e ventos fortes pode facilitar a escolha de regiões ou locais mais propícios para a produção de sementes. Observa-se que regiões de temperaturas médias mais baixas produzem sementes maiores e em menor quantidade que regiões de temperatura mais amenas. Em regiões de temperatura média mais elevada, a produtividade é maior e as sementes são, geralmente, menores. A região ainda pode afetar a composição química da semente, como é observado em soja, aonde grãos produzidos em regiões de temperatura média mais alta possuem maior quantidade de proteína (CARVALHO e NAKAGAWA, 2004).

Para a escolha da área o histórico da mesma deve ser observado como:

- a) evitar áreas que tenham sido cultivadas no ano anterior com a mesma espécie ou espécies afins;
- b) verificar a presença de plantas daninhas e o grau de contaminação do campo, para evitar o controle e o manejo adequado;

- c) evitar áreas com problema de drenagem ou com ocorrência de ventos fortes, que são propícias a ocorrência de doenças e geada;
- d) escolher áreas com exposição solar norte-nordeste aumentando a incidência de radiação solar e permitindo uma secagem mais rápida da umidade, o que reduz o aparecimento de doenças;
- e) escolher áreas de lavoura que sejam as mais férteis e com boas características físicas do solo;
- f) espécies de polinização realizada por insetos como: crotalária, trevos, cornichão, entre outros, necessitam duas caixas de abelhas.ha<sup>-1</sup>.

O bom preparo do solo objetiva eliminar a presença de contaminantes genéticos ou varietais e propicia emergência uniforme, facilitando vistorias e tratos culturais posteriores. A correção da acidez do solo e a adubação da área é necessária para ter-se uma boa produtividade e qualidade da semente. Neste caso, deve-se utilizar a mesma indicação técnica para a produção de grãos. A adoção do sistema plantio direto, sem revolvimento do solo, reduz consideravelmente os custos e a erosão do solo, e deve ser um objetivo de longo prazo de todo o agricultor conservacionista, como mostra a Figura 1.

A origem da semente a ser plantada deve ser muito bem conhecida para evitar surpresas desagradáveis. No caso de sementes serem adquiridas no mercado, deve-se procurar estabelecimentos confiáveis. Em situações de utilização de sementes próprias, deve-se fazer um processo de seleção de plantas e sementes, como veremos adiante, para obter uma lavoura em boas condições.

A época indicada para semeadura geralmente tem seguido a mesma orientação usada para a produção de grãos, no entanto, existem evidências que a época influi na qualidade da semente. Por exemplo, o de feijão cultivado na safrinha possui melhor qualidade devido a menor ocorrência de doenças. A

época de semeadura deve coincidir com boa disponibilidade de umidade na fase de enchimento do grão e ausência de chuvas durante a maturação e colheita.

Foto: Sergio dos Anjos



Figura 1. Lavoura de produção de semente de milho em sistema plantio direto sobre palha de azevém e aveia-preta. Pelotas, Embrapa Clima Temperado, 2008.

O espaçamento entrelinhas deve seguir algumas regras. Deve ser um pouco maior do que o utilizado para produção de grãos, pois facilita a purificação, a capina, a seleção de plantas, além de outros tratos culturais. A densidade de plantas segue as mesmas indicações usadas para produção de grãos, entretanto usando-se menor densidade, tem-se um aumento na taxa de multiplicação de semente/semente, importante em casos de semente básica e genética. O espaçamento entre linhas e a densidade de plantas recomendada para várias espécies estão indicados na Tabela 1.

Tabela 1. Informações de época de sementeira, ciclo, espaçamento, quantidade de sementes e biomassa produzida para espécies recuperadoras de solo. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2008.

Espécie	Época de sementeira	Ciclo (dias)	Espaçamento entre linhas (cm)	Sementes kg.ha <sup>-1</sup>	Biomassa t.ha <sup>-1</sup>
<b>Inverno</b>					
Aveia-preta	março-julho	140	20	80	5,7
Centeio	março-julho	150	20	40	4
Colza	maio-julho	160	40	4-5	2,6
Ervilha forrageira	junho-julho	130	40	80	4,9
Ervilhaca	março-maio	160	20	80	2,9
Nabo forrageiro	março-julho	100	20-40	12	2-3
Tremoço branco	março-maio	150	40	140	5-6
<b>Verão</b>					
Feijão-miúdo	outubro-dezembro	150	100	50	4
Crotalaria spectabilis	outubro-dezembro	130	25-50	10-12	4-6
Guandu-anão	novembro-dezembro	150	100	20	6-8
Feijão-de-porco	outubro-janeiro	160	100	90	5-8
Labe-labe	setembro-dezembro	180	100	25	8
Girassol	agosto-outubro	100	70-80	20	3

Fonte: Baier et al. (1988), Derpsch e Calegari (1992), Pavinato et al. (1994), Fontanelli et al (2002), Tomm (2007)

Em caso de sementeira consorciada deve-se reduzir a quantidade de sementes utilizada em relação ao cultivo solteiro, entretanto, para produção de sementes recomenda-se sempre que possível utilizar o cultivo solteiro. No caso de plantas com hábito indeterminado e trepadeiras, como ervilhaca, ervilha, etc, recomenda-se utilizar 15 kg.ha<sup>-1</sup> de centeio ou triticale, com o objetivo de tutoramento das plantas.

## Adubação e tratos culturais

A correção da acidez das áreas de produção deve ser feita com calcário, no caso do solo estar com baixo pH, após coleta e análise de solo. Seiffert (1982) apresenta uma classificação das espécies quanto a tolerância à acidez. O feijão-miúdo é altamente tolerante a acidez do solo, enquanto o labe-labe é moderadamente tolerante. Este fato é especialmente importante na seleção das espécies a serem utilizadas em cada caso. A dose de corretivo a ser utilizada irá depender de análise de solo, e um técnico poderá prestar os esclarecimentos necessários.

O fostato natural ou reativo é utilizado como fonte de fósforo, na proporção de 300 a 500 kg.ha<sup>-1</sup>, conforme análise de solo. A cinza, seja originada de lenha ou de casca de arroz, deve ser usada numa proporção de uma t.ha<sup>-1</sup>.

O uso de biofertilizantes, como o supermagro, intensificou-se nos últimos anos, existindo inclusive diversos tipos quanto a sua composição e forma de preparo. Alguns são preparados com esterco animal e água; outros, são acrescidos ao esterco animal e água; outros componentes de material verde, como plantas medicinais e bioativas, sendo fermentados na calda. E existem aqueles enriquecidos com sais minerais, como calcário, cinzas ou outra fonte complementar de nutrientes, como pó de rochas. Além de suprirem a planta com nutrientes, também agem como fitoprotetor, fortalecendo a planta e não requerem tantos cuidados, como os agrotóxicos, na sua aplicação.

A urina de vaca tem sido utilizada com grande sucesso na produção agroecológica, para sua utilização deve ser fermentada por três a cinco dias e depois aplicada em concentração de 3 a 5%, com volume de calda de 200 L.ha<sup>-1</sup>, Nesta formulação a urina de vaca serve como fonte de nitrogênio e como repelente de pragas, como a vaquinha do feijão e batata.



Para o controle de doenças é recomendada a calda bordaleza à 2% e a calda sulfocálcica na concentração de 0,5°B, sendo recomendado a utilização de volume de calda de 200 L.ha<sup>-1</sup>, devendo-se atentar para a boa cobertura da parte aérea da planta.

Os tratos culturais para a produção de sementes referem-se ao controle rigoroso de plantas invasoras, assim como pragas e doenças. Os demais tratos culturais são aqueles indicados para a produção de grãos.

## Manejo de lavouras de produção

O isolamento da lavoura de produção de semente de outras lavouras de produção comercial, cujo objetivo é a produção de grãos, previne a contaminação e perda do potencial genético da cultivar e contribui para a qualidade da semente produzida. O tipo de polinização das espécies exige tratamento diferenciado.

Em plantas alógamas, com alta taxa de fecundação cruzada, como centeio e girassol, há elevado risco de ocorrer mistura genética em distâncias inferiores a 1000 m. Há a necessidade de acerto com vizinhos, em caso de serem plantadas as mesmas espécies ou variedades diferentes. Em plantas autógamas, a contaminação genética é menos freqüente, devido ao baixo grau de polinização cruzada e uma distância mínima de 10 metros já é suficiente. A presença de insetos polinizadores, como abelhas e vespas, contribui para a ocorrência de mistura genética. Os insetos polinizadores percorrem grandes distâncias (1500 metros no caso de abelha) ocasionando contaminação genética.

Alguns fatores como barreiras naturais e espaçamento no tempo podem afetar a distância mínima de isolamento. Espaçamento pela distância - mais fácil e efetivamente usado, depende do grau de viabilidade do pólen, polinização entomófila, classe de semente, cortinas vegetais, bordadura,

característica do grão e planta, etc. Espaçamento no tempo - semeadura em períodos diferentes, para girassol 30 e 45 dias, para uni e multicapitulares, respectivamente. Espaçamento com barreiras naturais - diminuem a distância necessária para o isolamento, podem ser bosques, cortina vegetal 1/3 mais alto que a cultura, dependente da direção predominante dos ventos e insetos polinizadores.

A descontaminação das lavouras através da eliminação de plantas indesejáveis (*roguing* ou purificação) é outra tarefa obrigatória e fundamental para o produtor de sementes. A purificação é um dos diferenciais entre grãos e sementes, além do isolamento de outros campos de produção de sementes. Essa atividade visa à eliminação de contaminantes da lavoura de sementes. É durante esta fase que devemos atuar preventivamente sobre as lavouras impedindo o aparecimento de plantas daninhas ou plantas fora dos padrões desejados. Esta atividade é o grande diferencial entre a lavoura para grãos e para sementes. Os contaminantes como plantas atípicas, plantas invasoras toleradas e proibidas, plantas doentes, plantas de outras cultivares, devem ser criteriosamente retirados da lavoura. As principais fases para purificação são, principalmente, floração e pré-colheita, embora na pós-emergência e colheita também pode-se agir corretivamente para retirar contaminantes.

## Manejo específico de algumas espécies

### Aveia-preta

A aveia-preta representa uma das principais plantas de coberturas de solo na região sul do Brasil. Entretanto, devido ao seu cultivo continuado e uso de uma mesma variedade tem havido o aparecimento de doenças, como o vírus do nanismo amarelo da cevada (VNAC), e crescimento inicial lento.

É uma espécie rústica, pouco exigente em fertilidade do solo, com ampla adaptação nos Estados da Região Sul, além de São Paulo e Mato Grosso do Sul (DERPSCH e CALEGARI, 1992). Em comparação a outros cereais, necessita temperatura basal mais elevada, podendo apresentar baixo crescimento em invernos com temperatura muito baixas. É pouco sensível a acidez do solo, adaptando-se em solos com pH entre 5 a 7, entretanto responde bem a adubação do solo com NPK.

Embora a espécie não seja fixadora de nitrogênio, a planta possibilita a incorporação de 62, 32 e 164 kg.ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, fósforo e potássio, respectivamente, evidenciando a capacidade da planta em melhorar a fertilidade do solo (PAVINATO et al., 1994). Os mesmos obtiveram 5,6 t.ha<sup>-1</sup> de rendimento de massa seca por ocasião da floração.

Bevilaqua et al. (2001) analisando mais de 70 genótipos de aveia-preta, na região de Passo Fundo, identificaram que os mesmos apresentavam, em média, ciclo de 159 dias, estatura de 124 cm e rendimento de grãos de 691 kg.ha<sup>-1</sup>. Entretanto, com grande diversidade de resultados entre os materiais analisados.

A planta pode ser utilizada como cobertura verde e para pastoreio direto, ou ainda como feno. Pode ser consorciada com várias espécies como ervilhaca, azevém, centeio, trevo branco, trevo vermelho, serradela e sincho (FONTANELI et al., 2002). Segundo os autores o pastejo deve iniciar 45 a 60 dias após a semeadura, quando a planta tiver 30 a 40 cm de altura. Nesta fase a planta produz aproximadamente 1,5 ton.ha<sup>-1</sup> de massa seca.

A colheita das sementes pode ser manual ou mecanizada, quando as sementes apresentam aproximadamente 16% de grau de umidade, sendo necessária, posteriormente, a operação de secagem do grão.

## Centeio

O centeio é o cereal de inverno mais rústico e também aquele que apresenta menor exigência hídrica e maior tolerância a baixa temperatura em relação aos demais cereais de inverno. Entretanto, é sensível ao calor nas fases de floração e formação do grão (BAIER et al., 1988).

A planta tolera pH 4,5 embora apresente melhor desempenho com pH em torno de 6 (HERNANI et al., 1994). O teor mínimo de P exigido é  $2 \text{ mg.dm}^{-3}$  e tolera  $4 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$  de alumínio trocável no solo (BAIER et al., 1988). Apresenta alto efeito alelopático contra plantas invasoras de folha estreita.

As variedades recomendadas para o RS são BR 1 e BRS Forrageiro, esta última indicada como variedade de duplo-propósito. O ciclo da planta da cultivar BR 1 é de 150 dias, com potencial de rendimento de grãos de  $2,2 \text{ t.ha}^{-1}$ , muito resistente às doenças comuns do centeio, inclusive ao VNAC, entretanto suscetível a ferrugem do colmo. Esta é a principal doença do centeio e a que vem causando os maiores problemas a cultura ultimamente.

A densidade de semeadura recomendada é  $330 \text{ plantas.m}^{-2}$  para a produção de forragem e  $250 \text{ plantas.m}^{-2}$  para a produção de sementes, neste caso a quantidade de sementes é, respectivamente, 60 e  $40 \text{ kg.ha}^{-1}$ . Em caso de plantio em linha utilizar espaçamento de 17 a 20 cm entrelinhas, com 60 a 70 sementes por metro linear.

O centeio é uma espécie de múltiplo propósito podendo ser utilizada para pastejo. Neste caso, deve ser semeada entre março e abril o que permite a produção de pasto precocemente e a cobertura de produção de pasto no período de outono. O grão pode ser utilizado na alimentação animal com bom valor de mercado, devido ao alto teor de proteína no grão, que alcança 13%, substituindo o grão de milho. Também pode ser

utilizado na alimentação humana, onde a farinha de centeio é usada na confecção de pães e bolos, substituindo total ou parcialmente a farinha de trigo.

A colheita deve ser iniciada quando a umidade das sementes atingir 18%, o que permite a colheita mecanizada. Entretanto esta umidade faz-se necessário a secagem complementar, até as sementes atingirem 12 a 13% de umidade. Na colheita manual ou semi-mecanizada deve-se proceder ao corte das plantas e posterior trilha.

## Canola

A canola ou colza é uma espécie largamente utilizada para cobertura de solo e produção de óleo comestível. A canola é uma seleção de populações de colza realizada no Canadá e que apresenta baixa concentração de compostos tóxicos, como o ácido erúxico e glucosinolatos (Canadian oil low acid).

A espécie adapta-se a uma ampla faixa de solos arenosos e argilosos e resiste a solos com pH abaixo de 5,5, ainda que apresente melhor desempenho em solos com pH ao redor de 6,5. Não tolera solos encharcados preferindo solos profundos e bem drenados. A cultivar de polinização aberta PFB-2 foi desenvolvida pela Embrapa Trigo, possui ciclo de 150 dias, possibilitando a produção própria de sementes pelos agricultores. A cultivar é bastante sensível a doença fúngica canela preta o que pode ocasionar perdas elevadas de rendimento em anos onde as condições climáticas são favoráveis ao fungo, como alta umidade e temperaturas amenas (TOMM, 2007)

A utilização da planta como adubo verde de inverno possibilitou a mobilização de 31 kg.ha<sup>-1</sup> de N, 14 kg.ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 76 kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, para o milho cultivado em sucessão (PAVINATO et al., 1994), apontando a eficiência da planta como recuperadora de solo.

A quantidade de sementes recomendada é de 3 a 4 kg.há<sup>-1</sup>, com uma densidade de 40 plantas.m<sup>-2</sup>, com espaçamento de 30 a 40 cm entrelinhas.

Se a colheita se fizer antes de tempo, muitas das silíquas não vão abrir durante a operação da colheitadeira auto-motriz e se for começada tarde as silíquas vão perder o grão assim que a colheitadeira tocar na planta. Obviamente ambas as situações geram perdas relevantes de rendimento. O rendimento de sementes pode alcançar 1.800 kg.ha<sup>-1</sup>.

O ponto de colheita da cultura é determinado quando 2/3 da inflorescência apresentar cor marrom, ou seja, estiver madura. Na colheita utilizar, na trilhadeira ou automotriz, peneiras com furos menores de 2 mm e utilizar o ar e ventilação ligados no mínimo. Neste caso, faz-se necessária a secagem complementar da semente até atingir 10 a 11% de umidade, um pouco abaixo do padrão utilizado para outras culturas.

## Crotalária

O gênero crotalária corresponde a um grupo de espécies que são utilizadas como plantas de cobertura, e que não são usualmente utilizadas na alimentação humana ou animal, mesmo com tratamento de cozimento ou termoterapia (KHAUTOUNIAN, 1991).

Neste documento, referimo-nos ao manejo de *C. spectabilis* por ser de fácil cultivo, porte médio, ciclo relativamente curto, tamanho pequeno de semente, bom aporte de nitrogênio, facilidade na produção de sementes, alta produção de massa seca e boa adaptação as condições frias da região Sul. Há outras espécies como *C. juncea*, que podem ser utilizadas com sucesso no RS.

A espécie *C. spectabilis* apresenta ampla adaptação ecológica e é recomendada para adubação verde. Sugere-se seu emprego como planta-armadilha em solos infestados por nematóides

formadores de galhas (FAHL et al., 1998). Suas plantas são arbustivas, de crescimento ereto e determinado, relativamente precoces, e, quando maduras, têm de 1,0 a 1,5 m de altura, porém, de desenvolvimento inicial lento, produzindo 4 a 6 t.ha<sup>-1</sup> de massa seca.

A densidade de semeadura recomendada para produção de sementes é cerca de 10 kg.há<sup>-1</sup> e, para a cobertura de solo acrescenta-se mais 20% de sementes. O espaçamento recomendado é de 45 cm entre linhas, podendo variar de 25 a 50 cm, utilizando-se 30 sementes por metro linear, podendo variar de 25 a 40 (FAHL et al., 1998).

As plantas atingem a maturação em 180 dias, com seca dos ráceros e vagens, ficando as sementes livres dentro delas, ocasião em que as vagens fazem barulho semelhante a cobra (*Crotalus*). Para colheita pode-se efetuar o corte das plantas com máquina ou manualmente seguindo-se a trilha. Pode-se fazer a colheita mecanizada de sementes, quando dois terços da inflorescência estiverem secos procedendo a secagem posterior da semente. Neste caso é obrigatória a secagem complementar antes do armazenamento das sementes. A produtividade de sementes normal é 600 a 800 kg.ha<sup>-1</sup>.

## Ervilhaca

Leguminosa forrageira de inverno de mais extenso uso na região de clima temperado. Exige solos corrigidos com bom teor de fósforo. Fixa entre 80 a 100 kg.ha<sup>-1</sup> de nitrogênio.

A densidade de semeadura recomendada é de 40 kg.ha<sup>-1</sup> para produção de sementes e 80 kg.ha<sup>-1</sup> para uso como adubo verde.

O isolamento da cultura da ervilhaca recomendado é 10 m de outras lavouras da cultura (APASSUL, 2007). Para produção de sementes, recomenda-se consorciar a cultura com centeio ou tritcale, utilizando 12 a 15 kg.ha<sup>-1</sup> de sementes, que servirá

como tutoramento e melhora considerável na qualidade da semente produzida, principalmente na redução da incidência de doenças de sementes.

## Ervilha forrageira

A ervilha forrageira é uma excelente alternativa para a produção de forragem e cobertura de solo de inverno com manejo relativamente fácil para a produção de sementes. Existe uma cultivar recomendada para o RS, BRS Forrageira que produz 1700 kg.ha<sup>-1</sup> de sementes, em média, com manejo bem menos complicado que a ervilhaca (TOMM et al., 2002). Esta cultivar produz 2.700 kg.ha<sup>-1</sup> de fitomassa com 20% de proteína.

De forma semelhante à ervilhaca, para produção de sementes recomenda-se a implantação da cultura consorciada ao triticale ou centeio, o que melhora a qualidade das sementes produzidas. É recomendado utilizar 70 kg.ha<sup>-1</sup> de sementes e 40 plantas.m<sup>-2</sup>. O peso de mil sementes da cultura é 160 g.

## Feijão-miúdo

A época preferencial de semeadura é entre setembro e outubro, mas pode estender-se até dezembro. No caso de semeadura precoce a área pode ser pastejada. Para produção de sementes recomenda-se apenas um pastejo, visando obter sementes de maior peso e vigor.

É recomendada a semeadura em consórcio com gramíneas como sorgo forrageiro e milheto. Neste caso, utiliza-se espaçamento de 100 cm entre linhas e a espécie em consórcio é semeada na entrelinha, utilizando 30 a 40 kg de sementes, mais 10 kg.ha<sup>-1</sup> de sorgo forrageiro ou milheto. No caso de semeadura consorciada ao milho, recomenda-se implantar a cultura do milho com 1 m de distância entre linhas e 45 a 50 dias após, quando apresentar entre 4 e 6 folhas, semear



o feijão-miúdo na entrelinha. Assim, este irá desenvolver-se plenamente após a cultura do milho e permitir a entrada de luz solar até a parte inferior da lavoura.

O ciclo médio da cultura é de 150 dias, entretanto as primeiras vagens maduras surgem entre 70 e 80 dias após a emergência. A colheita que inicia em março-abril, dependendo da época de semeadura, estende-se até maio, devendo-se coletar as vagens que apresentam coloração marrom clara. Após a coleta das vagens, as mesmas são secas naturalmente ao sol, até as sementes atingirem 12% de umidade. Nesta fase as vagens são trilhadas e submetidas a máquina de ar e peneiras para o seu beneficiamento.

O rendimento de sementes atinge aproximadamente 1.000 kg.ha<sup>-1</sup>, quando são feitas apenas duas coletas de vagens. Entretanto o rendimento pode alcançar até 2500kg ha<sup>-1</sup> quando são realizadas três a quatro coletas de vagens. Normalmente são feitas duas a quatro coletas de vagens (BEVILAQUA et al., 2007). Genótipos de feijão-miúdo, tipo moita de grão branco, alcançaram rendimentos superiores a 1600 kg ha<sup>-1</sup>, em condições de Passo Fundo, atestando o bom desempenho da cultura no Estado (TOMM et al., 2005). Quando o feijão-miúdo é semeado para produção de sementes utiliza-se uma densidade de 50-60 kg.ha<sup>-1</sup>, o qual tem potencial para produzir 2000 kg.ha<sup>-1</sup>.

A semeadura é efetuada na primavera, tão logo a temperatura do solo e a umidade estejam propícias. O início do pastoreio deve ser entre 30 e 40 dias após a emergência, quando as plantas atingirem 30 a 35 cm de estatura, observando o perfeito enraizamento das plantas para evitar o arranquio das mesmas durante a alimentação animal. Quando a cultura consorciada for sorgo forrageiro, recomenda-se o início do pastoreio quando o sorgo estiver com 70 cm de altura.

A cultura proporciona dois a três cortes por safra, à uma altura de 8 cm do solo objetivando favorecer o rebrote. Recomenda-

se o pastoreio direto das áreas, fazendo-se o piqueteamento em áreas menores, evitando o pisoteio excessivo e o pastoreio em dias chuvosos. O feijão-miúdo apresenta valores de proteína total no grão de 24,5%. Já a folha apresenta teores de proteína total de 17,6%.

## Feijão de porco

A *Canavalia ensiformis* é uma espécie de cobertura de solo, que adapta-se desde o Brasil Central até a região Sul do RS, a vários tipos de solo. A planta apresenta efeito alelopático em tiririca e grama seda (FAHL et al., 1998). O ciclo da planta é longo, alcançando até 180 dias, o que exige a semeadura precoce do material em regiões onde há ocorrência de geadas. Vegeta em solos com baixa fertilidade e pH em torno de 4,5.

A época de semeadura é bastante ampla, estendendo-se de outubro a janeiro. Utiliza-se espaçamento de 50 cm entrelinhas e 6 a 8 sementes por metro linear ou 100 cm entrelinhas e 8 a 10 sementes por metro linear, respectivamente. A densidade de semeadura recomendada é de 150 a 200 kg.ha<sup>-1</sup>, dependendo do tamanho da semente. Para o uso como adubo verde é recomendado utilizar 50 cm entre linhas.

O isolamento necessário de outras variedades da planta, para manutenção da identidade genética ainda não está totalmente definido. A taxa de polinização cruzada é expressiva, ao redor de 20%, feita por insetos polinizadores, porém a espécie apresenta autofecundação e produz sementes mesmo sem a presença de insetos. A produção de sementes aumenta com a utilização de abelhas.

A cultura produz fitomassa entre 5 a 8 t.ha<sup>-1</sup> de matéria seca, dependendo do local de cultivo e da época de semeadura.

O método de colheita das sementes consiste em ceifar as plantas quando apresentarem mudança de cor, para secagem

final das plantas e sementes, e após realizar a trilha das plantas com trilhadeira ou batedor. A quantidade de sementes produzidas é de 1 ton.ha<sup>-1</sup>, podendo alcançar até 1,8 ton.ha<sup>-1</sup>.

## Girassol

O girassol é uma importante oleaginosa, tolerante à seca e a baixas temperaturas. A faixa de pH do solo para cultivo é bastante ampla e fica entre 5,2 a 6,4, tolerando solos ligeiramente ácidos. A planta desenvolve-se melhor em solos profundos, ligeiramente ondulados, estruturados, férteis e bem drenados, embora suporte razoavelmente solos com baixa capacidade de drenagem superficial.

A densidade de semeadura recomendada é de 40 a 45 mil plantas.ha<sup>-1</sup>, utilizando espaçamento entre linhas de 80 cm. Na região sul a época recomendada para semeadura é entre 15 de julho e 30 de agosto. O ciclo da planta varia entre 90 e 130 dias, dependendo da cultivar.

A principal cultivar indicada para a região sul é a Embrapa 122, que tem ciclo de 100 dias e peso de mil sementes de 60g.

Para a obtenção de sementes com alta qualidade, recomenda-se iniciar a colheita quando estas apresentarem grau de umidade entre 14 e 16%. Os capítulos estarão ainda verdes e com certa umidade. Deve-se proceder a secagem posterior das sementes em ar ambiente ou secador estacionário com temperatura de 40 a 45°C.

## Guandu

Também chamada ervilha-verde e ervilha-de-pombo (pidgeon pea). Espécie arbustiva plurianual com altura aproximada de 2 m, podendo atingir até 4 m.

Desenvolve-se preferencialmente em clima quente e úmido, embora tolere clima seco, apresentando sérios problemas de adaptação a solos encharcados. A planta não tolera geadas, embora sobreviva devido ao seu porte alto. Não tolera noites frias e dias nublados, interferindo na fertilização das flores e produção de sementes (SEIFERT, 1982).

A densidade de semeadura recomendada é cinco plantas.m<sup>-2</sup>, semelhante ao milho, consumindo 20 kg.ha<sup>-1</sup> de sementes, variando de acordo com o peso médio da semente (Tabela 1). O rizobium utilizado para a inoculação das sementes é do grupo cowpea. As sementes apresentam baixo índice de dormência.

A época de semeadura indicada é entre novembro e dezembro, devido à temperatura do solo. O ciclo da cultura é 150 dias. O espaçamento entre linhas recomendado é 1 m, embora possa ser utilizado 2 m. O peso de mil sementes fica entre 30 e 50 g, dependendo da cultivar.

Apresenta alta produção, atingindo 6 t.ha<sup>-1</sup> de massa seca, sendo considerada de alto valor nutritivo. A altura de corte para pastejo é 50 cm, abaixo do qual afeta o desenvolvimento posterior da planta.

### Labe-labe

Espécie leguminosa anual, de hábito indeterminado, sendo empregada como recuperadora de solo e forrageira. Produzindo bem nos meses de outono, razão pela qual é utilizada com êxito na região sul do Brasil. Adapta-se bem em solos de baixa fertilidade, entretanto a planta apresenta crescimento inicial lento. Recomenda-se semear junto com o milho, procedendo-se o pastoreio após a colheita do milho (SEIFFERT, 1982).

As plantas apresentam até 100 cm de altura e capacidade de fixação de 220 kg.ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, com alta produção de fitomassa, em torno de 8 t.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> de massa seca (Tabela 1). O teor de proteína na massa seca é 18% (VILELA, 1998).

A implantação da lavoura é feita utilizando-se 20 kg.ha<sup>-1</sup> de sementes distribuídas a lanço, principalmente. O espaçamento utilizado entrelinhas é de 40 a 50 cm quando empregada semeadora ou matraca. O início do pastoreio é feito a partir de 80 a 90 dias após a semeadura (VILELA, 1998). Na semeadura em linha utilizar espaçamento de 1 m entre linhas e 15 sementes por m linear.

A espécie devido ao hábito de crescimento indeterminado, a produção de sementes ocorre concomitantemente ao florescimento, sendo recomendado o corte das plantas quando as primeiras vagens estiverem maduras e a posterior trilha. O ciclo da planta é longo e as plantas não toleram geadas, com isso, para produção de sementes, deve-se utilizar áreas menos propensas ao frio e semeadura precoce (setembro e outubro). Nestas condições obtêm-se aproximadamente 500 kg.ha<sup>-1</sup> de sementes.

## Nabo forrageiro

O nabo forrageiro é uma espécie anual e herbácea, da família das crucíferas, cuja altura atinge cerca de 180 cm e tem a raiz pivotante profunda, altamente vigorosa e agressiva. Essa planta é muito utilizada, tanto para cobertura do solo em plantio direto (em 60 dias cobre 70% da área), como para incorporação de matéria orgânica ao solo, e mesmo para alimentação animal.

O seu rápido crescimento contribui para diminuir a infestação de invasoras, facilitando a implantação cultura seguinte e minorando os gastos com herbicidas ou capinas mecânicas.

Esse adubo verde tem apresentado elevada capacidade de reciclagem de nutrientes, como o nitrogênio e o fósforo, sendo indicado na rotação de culturas. Além de possuir um longo período de floração (mais de 30 dias), mostra-se muito útil à produção de mel de boa qualidade.

Sendo uma cultura de inverno, a maior produção de massa tem sido verificada quando se realiza o plantio entre abril e maio, época em que chega a produzir 4 a 6 t.ha<sup>-1</sup> de matéria seca, entretanto, em média, alcança 2 a 3 t.ha<sup>-1</sup>. O consumo de sementes no estabelecimento da cultura é de aproximadamente 12 kg.ha<sup>-1</sup>, podendo ser semeada a lanço ou com plantadeira, com espaçamento de 40 cm entrelinhas e 20 a 25 sementes por metro linear. Na maioria dos casos, não necessita de adubação.

O sistema de manejo, quando usado como adubo verde, é basicamente a semeadura e rolagem das plantas no momento oportuno. A rolagem das plantas deve ser procedida entre 110 a 120 dias a contar da data da semeadura, ocasião em que o material também pode ser cortado com roçadeira ou revolvido com grade aradora. Essa operação é executada com relativa facilidade, uma vez que o material, por possuir bastante água em sua composição, é facilmente incorporado ao solo, elevando o teor de matéria orgânica, bem como de macro e micronutrientes, e melhorando a estrutura e aeração do solo, tornando-o mais resistente à erosão.

O nabo forrageiro, devido à grande produção de massa verde, pode ser utilizado como fonte alternativa de produção de forragem, fornecendo alimentação para o gado no período de maior carência de pastos, que é o outono.

A distância de isolamento preconizado pelos padrões de sementes no Rio Grande do Sul é de 10 m ([www.apassul.com.br/arquivo/padroesrs](http://www.apassul.com.br/arquivo/padroesrs)), embora seja reconhecido que ocorre cruzamento natural de nabo forrageiro com outras espécies do gênero *Raphanus*. O Centro de Assistência Técnica Integral (Cati – São Paulo) recomenda isolamento de 300 m de outras lavouras, devido a alta taxa de alogamia, com bastante cuidado na eliminação da nabiça nas cercanias da lavoura de produção. Além disso, é importante a eliminação de uma faixa lateral (bordadura) de aproximadamente 5 m em todo o campo, antes do início da colheita.

## Tremoço branco

Espécie anual, ereta, de crescimento determinado, adaptada a clima subtropical, apresentando múltiplo propósito. A planta tem grande potencial para cobertura de solo, consumo humano e animal dos grãos produzidos. Adapta-se a solos de baixa fertilidade e é boa fixadora de nitrogênio.

As espécies de tremoço utilizadas na região sul são: tremoço branco (*Lupinus albus*), tremoço amarelo (*L. angustifolius*) e tremoço azul (*L. luteus*), sendo que nesse documento será considerado o tremoço branco, devido a baixa toxicidade das sementes e massa seca, facilidade de manejo, possibilidade de consumo humano e animal, menor tamanho da semente, exigindo menor gasto com a semente e boa adaptação às condições de clima frio. Os tremoços amarelo e azul apresentam bom comportamento, quanto a produção de biomassa e boa fixação de nitrogênio, mesmo em condições de níveis baixos de fertilidade.

As sementes apresentam altos teores de proteínas e elevados índices de alcalóides, necessitando tratamentos adicionais e cozimento, para serem consumidas. Algumas espécies de tremoço o consumo dos grãos não é indicado (KHAUTOUNIAN, 1991).

A densidade de semeadura recomendada é de 80 a 90 kg.ha<sup>-1</sup>, com espaçamento entrelinhas de 50 cm e 12 a 15 sementes por metro linear. Os valores mais baixos referem-se a produção de sementes e os mais elevados para cobertura de solo (FAHL et al., 1998).

A presença de insetos polinizadores na floração aumenta consideravelmente a produção de sementes, embora haja boa produção de sementes através de auto-fecundação das flores. Recomenda-se colocar duas caixas de abelha por hectare.

O hábito determinado das plantas e a maturação uniforme das sementes permite que a colheita possa ser feita de forma

mecanizada utilizando colheitadeira. A colheita pode ser feita com corte e posterior trilha. A produtividade de sementes alcança entre 1000 e 1500 kg.ha<sup>-1</sup>.

Foto: Gilberto Bevilacqua



Figura 2. Plantio consorciado de lavoura de produção de semente de feijão-miúdo e milho em São José do Norte, RS.



Tabela 2. Distância mínima para isolamento de campos de produção de sementes e características de polinização de várias espécies cultivadas. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2007.

Espécie	Distância de isolamento (m)	Característica de polinização
<b>Inverno</b>		
Aveia-preta ( <i>Avena strigosa</i> )	5	autógama
Centeio ( <i>Secale cereale</i> )	1000	alógama
Colza ( <i>Brassica napus</i> )	400	Alógama
Ervilha forrageira ( <i>Pisum sativum</i> )	3	autógama
Ervilhaca ( <i>Vicia sativa</i> )	10	autógama
Nabo forrageiro ( <i>Raphanus sativus</i> )	400	Alógama
Tremoço branco ( <i>Lupinus albus</i> )	10*	Autógama
<b>Verão</b>		
Feijão-miúdo ( <i>Vigna unguiculata</i> )	10	Autógama
Crotalária ( <i>Crotalaria spectabilis</i> )	500	alógama
Guandu-anão ( <i>Cajanus cajan</i> )	10	Autógama
Feijão-de-porco ( <i>Canavalia ensiformis</i> )	10*	Autógama
Labe-labe ( <i>Dolichos lab-lab</i> )	10*	Autógama
Girassol ( <i>Helianthus annuus</i> )	1000	alógama

Adaptado de AOSCA (1971); Carvalho e Nakagawa (1986); Fahl et al. (1998); Apassul (2007).

\* apresenta elevada taxa de alogamia devido a presença de insetos polinizadores

## Colheita das sementes e seleção de plantas

O ponto de colheita da semente deve ser aquele em que a mesma apresenta a máxima qualidade fisiológica. No entanto, a umidade da semente, neste ponto, é bastante alta, acima de 20 %, dificultando a colheita e trilha mecanizada devido a alta taxa de perda e dano mecânico. A solução neste caso é a colheita manual das sementes.

Naquelas espécies com hábito de crescimento indeterminado, o ponto de colheita deve ser determinado quando 2/3 das inflorescências da planta apresentarem mudança de cor verde para marrom.

Para colheita manual, em várias culturas já estão estabelecidos os valores de umidade da semente, como 30% para feijão e amendoim, coincidindo com a perda das folhas. Para colheita mecanizada ou semi-mecanizada deve-se pensar em mínimas perdas e danos na qualidade das sementes. O retardamento da colheita, provoca deiscência das sementes, justamente aquelas mais vigorosas e de maior peso.

No início da colheita e quando houver mudança da variedade colhida, a máquina utilizada deve ser limpada de cima para baixo com ar e água (graneleiro, trilhadeira, peneiras, sacaria, recipientes, etc.). Quando a semente for colhida com automotriz, deve-se fazer a máquina funcionar por vários minutos e destinar a semente colhida na bordadura para grãos.

### Seleção de plantas

Em área de multiplicação de uma população, selecionar uma área de aproximadamente 0,5 ha que apresente bom padrão de desenvolvimento vegetativo e retirar as plantas atacadas por doença e pragas, pouco desenvolvidas ou com ciclo diferente daquele apresentado pela maioria das plantas. Na fase de pré-colheita, selecionar e arrancar ou cortar aproximadamente

200 plantas na lavoura, que tenham as características típicas desejadas da cultivar, quanto a rendimento de sementes, produção de massa seca, porte, uniformidade do ciclo, resistência doenças, entre outras características.

Após a secagem completa das plantas, proceder a trilha individual das mesmas não misturando as sementes das plantas colhidas. Despejar as sementes de cada planta individualmente em bandeja, selecionando as melhores pela produtividade por planta e pelas características do grão, como baixo ataque de pragas e doenças, uniformidade do grão, entre outros. Nesta fase deve-se eliminar entre 20 a 30 % de plantas por apresentarem desempenho abaixo do desejado. As plantas que, nas bandejas, apresentarem características desuniformes de grãos poderão ser eliminadas integralmente ou apenas retirados os grãos fora do padrão, para serem semeados no ano seguinte para nova seleção apenas os grãos considerados melhores.

Na safra seguinte, cada planta deve ser semeada separadamente, linha a linha.

### Secagem de sementes

Na maturidade, a semente alcança o máximo peso e a máxima qualidade; entretanto, nesta fase a semente encontra-se com alto teor de água o que dificulta a colheita, aumentando a perda de sementes e exige a secagem imediata das sementes colhidas. Assim, espera-se a semente alcançar uma umidade em que seja possível efetuar a colheita manual ou mecanicamente. Durante o período compreendido entre a maturação fisiológica e a colheita (chamada de maturação de campo), a semente está armazenada sob condições ambientais não controláveis, como alta umidade relativa, oscilações da temperatura, e isto leva a perda de qualidade fisiológica. Então, preferencialmente, a colheita deve ser realizada quando a semente atingir pela primeira vez uma umidade em que seja possível proceder a colheita. As sementes não podem

ser armazenadas com teor de água acima do recomendado para a cultura, sob pena da perda acelerada da sua qualidade. Sementes com 20% de umidade ou mais não podem permanecer sem aeração mais do que 24 horas.

Existem dois métodos de secagem: natural e artificial.

a) a secagem natural utiliza o vento e a energia solar disponíveis na natureza, sendo o método mais indicado pois a secagem é realizada lentamente e em condições ambientais favoráveis. Consiste em esparramar uma camada de sementes com 10 cm de altura, em encerados, eira ou telado e revolver regularmente. O arame telado a 0,5 a 1 m do solo possui várias vantagens pois aumenta a circulação do ar.

As vantagens do método natural são: baixo custo, alta qualidade e pequeno investimento inicial. As desvantagens são depender das condições climáticas, onde UR maiores que 75% irão determinar umidade de equilíbrio superiores as desejadas, geralmente 12 a 13%; aumento da mão de obra para ensaque e revolvimento; grande tempo de secagem, em condições de Rio Grande/RS, com UR média de 65% no verão, o trevo branco leva 1,5 semanas para ir de 12% a 8%, dependendo das condições climáticas perde 1% de umidade por dia entre 18 e 12%.

b) na secagem artificial modifica-se as propriedades físicas do ar com aumento da temperatura e do fluxo de ar. O ar ao ser aquecido diminui a umidade relativa, este processo permite que seja retirada a água da semente quando o ar passar através da massa de sementes. Para grãos da maioria das culturas a temperatura do ar de entrada não deve exceder os 45°C. As sementes armazenadas a granel em silo precisam frequentemente serem submetidas a aeração forçada para circulação interna do ar propiciando a manutenção da qualidade do grão armazenado.

Durante o processo de secagem, é indicado iniciar com temperaturas um pouco abaixo daquela indicada para secagem,

durante a primeira hora e, após, aumentar até a temperatura indicada. No final da secagem de forma semelhante, deve-se aerar a semente com ar ambiente no sentido de equalizar a umidade na massa de sementes e evitar mudanças bruscas de temperatura das sementes.

## Beneficiamento de sementes

O beneficiamento é um dos componentes fundamentais no sistema de produção de sementes. Consiste em um conjunto de operações com a finalidade de aprimorar a qualidade das sementes vindas do campo. A qualidade é aprimorada, pela remoção de material inerte, sementes de outras espécies e cultivares que apresentam características indesejáveis.

No caso de haver mistura de diferentes tipos de plantas a campo, este problema dificilmente poderá ser mudado pelo beneficiamento ou classificação de sementes. Assim, a retirada destas misturas deverá ser realizada antes da colheita, fazendo uma seleção prévia das plantas a campo.

Material estranho (inerte) e sementes chochas ou fora do padrão exercem grande influência sobre o fluxo das sementes nas máquinas, sobre a incidência de microorganismos e insetos e sobre as condições de armazenamento. Por outro lado, as sementes de plantas daninhas e de outras plantas cultivadas representam sérios problemas, caso não sejam removidas, pela possibilidade de contaminação de outros campos de produção.

Previamente, deve-se conhecer as características físicas dos contaminantes para determinar as operações necessárias, pois são as diferenças quanto estas características que permitem a remoção de contaminantes de lotes de sementes.

Após a retirada de todos os materiais indesejáveis da semente um recurso que vem sendo utilizado é a classificação das semente. A classificação das sementes é feita na máquina de ar e peneira ou mesa de gravidade. Nesta operação se

faz a separação das sementes em classe de vigor ou classes de tamanho. As vantagens da classificação seriam facilitar a semeadura e classificar pelo vigor.

Na Tabela 3 são apresentadas sugestões de tamanho e formato das perfurações das peneiras da máquina de ar e peneira. Para a aveia preta é recomendada para a peneira superior da MAP a de furo oblongo com perfuração de 2,8x20 mm enquanto a segunda peneira é 1,7x 20 mm. Já no caso da ervilha a primeira peneira é de furo redondo com 8,5 mm, enquanto a segunda é de furo oblongo de 3,0x20 ou 4,0x20 mm. De acordo com as condições climáticas e as características da cultivar utilizada, as dimensões da semente irão variar e deverão ser testadas outras perfurações das peneiras, para uma ação eficaz na limpeza das sementes.

Tabela 3. Perfurações de peneiras recomendadas para máquinas de limpeza e classificação de sementes de diferentes espécies. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2008.

Cultura	Peneiras de máquina de limpeza e classificação	
	Peneira superior	Peneira classificadora
Aveia-preta	2,8 x 20 (furo oblongo)	1,7 x 20
Centeio	2,5x20	1,4x20
Ervilha	8,5 (furo redondo)	3,0 x 20
	8,0	4,0 x 20
Feijão-miúdo	4	2 x 19
	5	2,5x19
Girassol	8	3,5
	9	4
Tremoço	9	4
	10	4,5

Nota: os valores apresentados servem como indicativo para adequação às máquinas existentes. Para uma ação eficaz deverão ser testadas outras perfurações.

## Conservação a qualidade

Estas operações visam manter a qualidade das sementes durante a fase de armazenamento que antecede a sementeira. As medidas visam reduzir ou prevenir perdas ocasionadas por patógenos associados a sementes ou ao solo, pois a emergência é uma fase crítica na instalação do patógeno.

As restrições ao tratamento das sementes com agrotóxicos estão relacionadas a inviabilização da semente para consumo humano ou animal, sendo ainda pouco eficiente em áreas com monocultura ou com alto potencial de inóculo no solo.

O tratamento das sementes está relacionado como medida de complementação das demais medidas de melhoria da qualidade das sementes, garantindo o vigor das sementes na sementeira, reduzindo o potencial de inóculo e disseminação de patógenos nas lavouras e melhorando o padrão da lavoura, principalmente sob condições desfavoráveis. Estas medidas apresentam baixo custo e podem ser realizadas por qualquer agricultor ou técnico seguindo as orientações técnicas.

Os tipos de tratamento que podem ser usados são: físicos, químicos e bioquímicos.

a) Tratamentos físicos - a termoterapia é a principal medida de controle de patógenos na semente, no entanto não possui efeito residual sobre a semente. É uma medida usada com frequência em hortaliças e alguns cereais. Este método usa a sensibilidade diferencial à temperatura entre o patógeno e a semente. Em sementes muito grandes, o tratamento não é eficiente, em patógenos localizados internamente.

Os fatores que afetam o tratamento físico são: tempo de exposição, temperatura da água, umidade da semente, dormência, vigor e características da semente. Os prejuízos que podem ser causados pelo tratamento são: redução do vigor e retardamento da germinação.

As vantagens do tratamento físico estão relacionadas ao controle praticamente total dos patógenos e por possuir ação sistêmica na semente; no entanto, sem ação residual. Este tratamento não tem efeito no meio ambiente, não inviabilizam a semente para o consumo, sendo um método fácil e barato. As desvantagens relacionam-se a dificuldades de aplicação em grandes volumes de sementes, o tratamento pode prejudicar o vigor da semente, é um tratamento não específico ocasionando a eliminação de todos os patógenos na semente, inclusive aqueles com efeitos benéficos.

b) Tratamentos químicos - neste método usa-se substâncias com ação fungicida. Os fungicidas podem ter ação sistêmica, eliminando os patógenos infectantes, ou protetores, agindo superficialmente na semente impedindo a instalação de outros patógenos por certo período de tempo, enquanto durar o efeito residual. Os protetores possuem efeito de curta duração protegendo a plântula na emergência e pós-emergência, estes produtos controlam fungos como *Rizoctonia*, *Phytophthora* e *Pythium*.

O tratamento das sementes com fungicidas, tem sido relacionado a problemas de toxicidade em organismos fixadores de nitrogênio, como o rizobium. A aplicação de produtos sistêmicos possuem a mesma eficiência que a termoterapia, no entanto ao contrário da última possuem um efeito residual prolongado.

A calda sulfocálcica, na dose de  $10\text{mL.kg}^{-1}$  de semente é um eficiente tratamento no controle de fungos de sementes de soja apresentando resultado igual ao obtido com fungicidas recomendados à cultura (HENNING et al., 2006). Ajustes de doses são necessários para algumas espécies.

Na tabela 4, são apresentados alguns produtos que podem ser utilizados no tratamento de sementes e que possam assegurar a qualidade da semente durante o período de armazenamento. Os tratamentos citados são eficientes em manter o teor de



umidade das sementes em nível adequado e baixa infestação fúngica, entretanto, nem todos os tratamentos são eficientes em manter a alta qualidade das sementes. Os tratamentos com querosene e óleo diesel ocasionam perdas acentuadas da qualidade das sementes, enquanto cinza de lenha e banha de porco mostraram-se muito eficientes e inócuos para consumo humano ou animal posterior, garantindo a qualidade das sementes durante um período de armazenamento de oito meses, suficientes para o período de entressafra em nossas condições.

Atualmente, um novo produto tem mostrado grande eficiência no controle de pragas da semente e manutenção da qualidade que é "terra de diatomáceas". Esse produto pode ser usado para qualquer tipo de semente utilizando-se a dose de 2g do produto/50 kg de sementes. O produto além de inócuo ao homem e outros animais, ainda pode ser reaproveitado por mais de uma safra ao ser submetido ao processo de peneiragem. O inconveniente do produto é o seu custo relativamente alto para o produtor.

Tabela 4. Produtos e doses utilizadas para o tratamento de sementes antes do armazenamento. Pelotas, Embrapa Clima Temperado, 2007.

Produto	Dose	Espécies
Banha de porco	6 g/kg de semente	Feijão
Óleo de soja	6 g/kg de semente	Feijão
Cinza de lenha	5% v/v	Feijão e milho
Querosene	6g/kg de semente	Feijão e milho
Estrume bovino fresco	50g/kg de semente	Feijão e milho

Fonte: IAPAR, 1993.

## Referências

ALLARD, R.W. Principles of plant breeding. New York: J. Wiley. 1960. 381 p.

BAIER, A.C.; FLOSS, E.L.; AUDE, M.I.S. As lavouras de inverno 1. Aveia, centeio, triticale, colza, alpiste. Rio de Janeiro: Globo, 1988. v.1, 172 p. (Coleção do Agricultor Sul; Publicações Globo Rural)

BEVILAQUA, G.A.P.; LINHARES, A.G.; TOMM, G.O. Avaliação e seleção de genótipos de aveia de cobertura de solo para o sul do Brasil. Revista Brasileira de Agrociência, Pelotas, v. 7, n. 3, p.163-169, set-dez, 2001.

BEVILAQUA, G.A.P.; GALHO, A.M.; ANTUNES, I.F. et al. Manejo de sistemas de produção de sementes e forragem de feijão-miúdo para a agricultura familiar. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. 35 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 204).

CALEGARI, A.; ALCÂNTARA, P.B.; MYIASAKA, S.; AMADO, T.J. Caracterização das principais espécies de adubo verde. In: COSTA, M.B.B. (Coord.) Adubação verde no sul do Brasil. 2.ed. Rio de Janeiro: Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 1993. 600 p.

CARAMBULA, M. Produccion de semillas de plantas forrajeras. Montevideo: Editorial Agropecuária Hemisferio Sur, 1990. 518 p.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. Campinas: Fundação Cargill, 2004. 429 p.

CORREA, M.P. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura; IBDF, 1984. 800 p. v. 3

Centro Ecológico Ipê. Agricultura Ecológica: alguns princípios básicos. Ipê, RS: Centro Ecológico Ipê, 2002. 51 p.

DERPSCH, R.; CALEGARI, C. Guia de plantas para adubação verde de inverno. Londrina: IAPAR, 1985. 96 p. (IAPAR. Documentos, 9).

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

FAHL, J.I.; CAMARGO, M.B.P.; PIZZINATTO, M.A. et al. (Ed.) Instruções agrícolas para as principais econômicas. 6.ed.rev. atual. Campinas: IAC, 1998. 393 p. (IAC. Boletim, 200)

GANDIN, C.L.; HENNIGEN, J.; ZANINI NETO, J.A., et al. Produção de sementes básicas de variedades de milho para cultivo em Santa Catarina. Florianópolis: EMPASC, 1986. 7p. (EMPASC. Comunicado Técnico, 78).

HERNANI, L. C.; ENDRES, V. C.; PITOL, C.; SALTON, J. C. Adubos verdes de outono/inverno no Mato Grosso do Sul. Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1995. 93 p. (EMBRAPA-CPAO. Documentos, 4).

Instituto Agrônômico do Paraná. Produção de sementes em pequenas propriedades. Londrina: IAPAR. 1993. 112 p. (IAPAR. Circular Técnica, 77).

HENNING, A.A.; SEIXAS, C.D.S.; SILVA, A.P.T. Et al. Extratos naturais e produtos biológicos para o tratamento de sementes de soja. Atas e Resumos... REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 34., 25 a 27 de julho de 2006, Pelotas. Pelotas: Embrapa Clima Temperado. 2006. 341 p. CD-ROM 1

PAVINATO, A; AITA, C.; CERETTA, C.A; BEVILAQUA, G.A.P. Resíduos culturais de espécies de inverno e o rendimento de grãos de milho no sistema de cultivo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v. 29, n. 9, p. 1427-32, 1994.

POPINIGIS, F. Fisiologia da semente. Brasília: Ministério da Agricultura/Agriplan, 1977. 289p.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura e Abastecimento. Departamento de Produção Vegetal. Comissão Estadual de Sementes e Mudanças do Estado do Rio Grande do Sul (Porto Alegre, RS). Normas e padrões de produção de sementes para o Estado do Rio Grande do Sul. 2. ed, Porto Alegre. 1998. 156 p.

SANTOS, H.P.; FONTANELI, R.S.; BAIER, A.C.; TOMM, G.O. Principais forrageiras para integração lavoura-pecuária, sob plantio direto, nas regiões Planalto e Missões do Rio Grande do Sul. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. 142 p.

SEIFFERT, N.F. Leguminosas para pastagens no Brasil central. Brasília: Embrapa-DID, 1982. 131 p. (Embrapa-CNPQC. Documentos, 7).

TOMM, G. O.; GIORDANO, L. de B.; SANTOS, H. P. dos; VOSS, M.; NASCIMENTO, W. M.; ÁLVARES, M. do C. Ervilha BRS forrageira. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. 14 p. Disponível em: [http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p\\_do18.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_do18.htm) Acesso em: 23 jan. 2008.

TOMM, G.O Indicativos tecnológicos para a produção de canola no Rio Grande do Sul. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 33p. (Embrapa Trigo. Sistemas de Produção On line; 03). Disponível em: [http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p\\_sp03\\_2007.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_sp03_2007.htm) Acesso em: 23 jan. de 2008.

EMBRAPA SOJA. Sistema de produção de girassol. Londrina: Embrapa Soja, 2002. (Embrapa Soja. Sistema de Produção, 10).

VILELA, H. Forragicultura. Belo Horizonte: UFMG, 1998. 68p.

[www.apassul.com.br/arquivo/padroesrs](http://www.apassul.com.br/arquivo/padroesrs) Acesso em: 10 jan. 2008.

