

*Recomendações da Comissão de Pesquisa de
Cevada para o Cultivo de Cevada Cervejeira
em 1997 e em 1998*



Embrapa

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**Centro Nacional de Pesquisa de Trigo****Vinculada ao Ministério da Agricultura e do Abastecimento**

**Recomendações da Comissão de Pesquisa de
Cevada para o Cultivo de Cevada Cervejeira
em 1997 e em 1998**

**XVII Reunião Anual de Pesquisa de Cevada
Passo Fundo, 2 e 3 de abril de 1997**

Passo Fundo

1997

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Trigo
Rodovia BR 285, km 174
Caixa Postal 569
Telefone: (054) 311-3444
Fax: (054)311-3617
99001-970 Passo Fundo, RS

Tiragem: 2.500 exemplares

Embrapa	
Unidade: 1202
Valor aquisição:
Data aquisição:
N.º N. Fiscal/Fatura:
Fornecedor:
N.º OCS:
Origem:
N.º Registro:	LV 43 ex. 2

Tratamento Editorial: Fátima M. De Marchi

Capa: Liciane Duda Bonatto

Ficha Catalográfica: Maria Regina Martins

Coordenação Editorial: Márcio Só e Silva

*Reunião Anual de Pesquisa de Cevada, 17., 1997, Passo Fundo. **Recomendações da Comissão de Pesquisa de Cevada para o cultivo de cevada cervejeira em 1997 e em 1998.** Passo Fundo: Embrapa-CNPT, 1997. 64p. (Embrapa-CNPT. Documentos, 33).*

Cevada cervejeira; Pesquisa; Recomendação

CDD 633.1606081

© Embrapa Trigo - 1997

LJ 43
EX. 2

SUMÁRIO

RECOMENDAÇÕES DA COMISSÃO DE PESQUISA DE CEVADA PARA
O CULTIVO DE CEVADA CERVEJEIRA EM 1997 E EM 1998..... 7

1 *A cultura de cevada no Brasil está em uma fase de consistente afirmação. Não só pela integração entre o processo produtivo com a indústria e pelas ações cooperativas com a mesma indústria e desta indústria com os produtores, mas principalmente pelos vislumbres de um horizonte mais amplo, permitindo antever para curto espaço de tempo um crescimento não somente qualitativo como, também, em área de produção pelo aumento da capacidade industrial.*

Neste ano de 1997, as instituições que participam como executoras da pesquisa científica e tecnológica, constituídas por empresas e institutos de pesquisa, por universidades e por empresas cervejeiras, estão mais uma vez entregando ao corpo técnico e a alguns produtores líderes mais uma edição das recomendações da Comissão de Pesquisa de Cevada, desta vez enriquecida pelo lançamento de cinco novas cultivares, que poderão aumentar de forma expressiva as opções de produtividade, de rendibilidade e de controle de riscos, assim como permitirão à indústria opções de regionalização baseadas em qualidade diferenciada.

A Embrapa Trigo, mais uma vez, sente-se honrada de ser a instituição que sediou a reunião da aludida comissão, evento apoiado financeiramente pela Cia. Kaiser, que teve a participação das instituições que atuam em pesquisa, de fomento e de produção de cevada no país.

6.3.5 Adubação orgânica..... 26
6.3.6 Adubação com fertilizantes organominerais 27
6.3.7 Adubação foliar 27
6.3.8 Enxofre e gesso **Benami Bacaltchuk** 27
6.3.9 Micronutrientes **Chefe-Geral Embrapa Trigo** 28
6.4 Qualidade de fertilizantes e corretivos..... 28
7 MANEJO E CONSERVAÇÃO DE SOLO 28

SUMÁRIO

RECOMENDAÇÕES DA COMISSÃO DE PESQUISA DE CEVADA PARA O CULTIVO DE CEVADA CERVEJEIRA EM 1997 E EM 1998	7
1 INTRODUÇÃO	7
1.1 <i>Planejamento da Lavoura</i>	7
2 REGIÕES RECOMENDADAS	8
2.1 <i>Rio Grande do Sul</i>	10
2.2 <i>Santa Catarina</i>	11
2.3 <i>Paraná</i>	11
3 CULTIVARES RECOMENDADAS	12
4 ÉPOCAS DE SEMEADURA	13
4.1 <i>Rio Grande do Sul</i>	13
4.2 <i>Santa Catarina</i>	15
4.3 <i>Paraná</i>	15
5 PRÁTICAS CULTURAIS	16
5.1 <i>Densidade e profundidade de semeadura</i>	16
5.2 <i>Consortiação cevada/cornichão ou cevada/trevo branco</i>	16
6 RECOMENDAÇÕES DE CALAGEM E DE ADUBAÇÃO	16
6.1 <i>Calagem no sistema convencional</i>	17
6.1.1 <i>Distribuição e incorporação de calcário</i>	18
6.1.2 <i>Reaplicação de calcário</i>	18
6.2 <i>Calagem no sistema plantio direto</i>	19
6.3 <i>Adubação</i>	19
6.3.1 <i>Nitrogênio</i>	19
6.3.2 <i>Fósforo</i>	21
6.3.3 <i>Potássio</i>	23
6.3.4 <i>Manuseio das tabelas de recomendação de fósforo e de potássio para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina</i>	26
6.3.5 <i>Adubação orgânica</i>	26
6.3.6 <i>Adubação com fertilizantes organominerais</i>	27
6.3.7 <i>Adubação foliar</i>	27
6.3.8 <i>Enxofre e gesso agrícola</i>	27
6.3.9 <i>Micronutrientes</i>	28
6.4 <i>Qualidade de fertilizantes e corretivos</i>	28
7 MANEJO E CONSERVAÇÃO DE SOLO	28

7.1 Sistema plantio direto.....	28
7.1.1 Sistematização da lavoura.....	30
7.1.2 Correção da acidez de solo.....	30
7.1.3 Descompactação do solo.....	30
7.1.4 Planejamento de um sistema de rotação de culturas.....	31
7.1.5 Manejo de restos culturais e de culturas de cobertura de solo.....	32
7.2 Preparo convencional e preparo mínimo de solo.....	32
7.3 Terraceamento.....	33
8 CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS.....	33
8.1 Controle cultural.....	33
8.2 Controle mecânico.....	34
8.3 Controle químico.....	34
8.4 Controle químico em plantio convencional.....	34
8.5 Controle químico em plantio direto.....	35
9 CONTROLE DE PRAGAS.....	39
9.1 Pulgões.....	40
9.2 Lagartas.....	42
9.3 Corós.....	42
9.4 Pragas de grãos armazenados.....	45
9.4.1 Medidas preventivas.....	45
9.4.2 Tratamento curativo.....	46
9.4.3 Tratamento preventivo de grãos.....	46
9.4.4 Considerações gerais.....	48
10 CONTROLE DE DOENÇAS.....	48
10.1 Doenças do sistema radicular.....	48
10.1.1 Medidas de controle.....	49
10.2 Tratamento de semente.....	50
10.3 Doenças da parte aérea.....	52
10.3.1 Medidas de controle.....	52
10.3.2 Fatores a serem considerados antes da aplicação de fungicida.....	53
10.4 Técnicas recomendadas para a aplicação de fungicidas.....	55
11 COLHEITA.....	56
11.1 PRÉ-LIMPEZA.....	56
12 SECAGEM.....	56
ANEXOS.....	59

Recomendações da Comissão de Pesquisa de Cevada para o Cultivo de Cevada Cervejeira em 1997 e em 1998

1 Introdução

Desde 1981, as recomendações técnicas para o cultivo de cevada cervejeira nos estados do Rio Grande do Sul, de Santa Catarina e do Paraná são estabelecidas por um grupo de instituições envolvidas ativamente na pesquisa dessa cultura. Constituem esse grupo de pesquisa o Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Embrapa Trigo), o IAPAR-Pólo Regional de Ponta Grossa, a Companhia Antártica Paulista I.B.B.C.-Filial Fomento Agrícola e Armazenadora, a Companhia Cervejaria Brahma-Filial Maltaria Navegantes e a Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda.-Agromalte S.A., instituições que compõem a Comissão de Pesquisa de Cevada, estabelecida através da Portaria 293, de 11/12/1990, do Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. As recomendações contidas neste documento foram revisadas e aprimoradas por ocasião da XVII Reunião Anual de Pesquisa de Cevada, realizada sob a coordenação da Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, em Passo Fundo, RS, de 2 e 3 de abril de 1997.

1.1 Planejamento da Lavoura

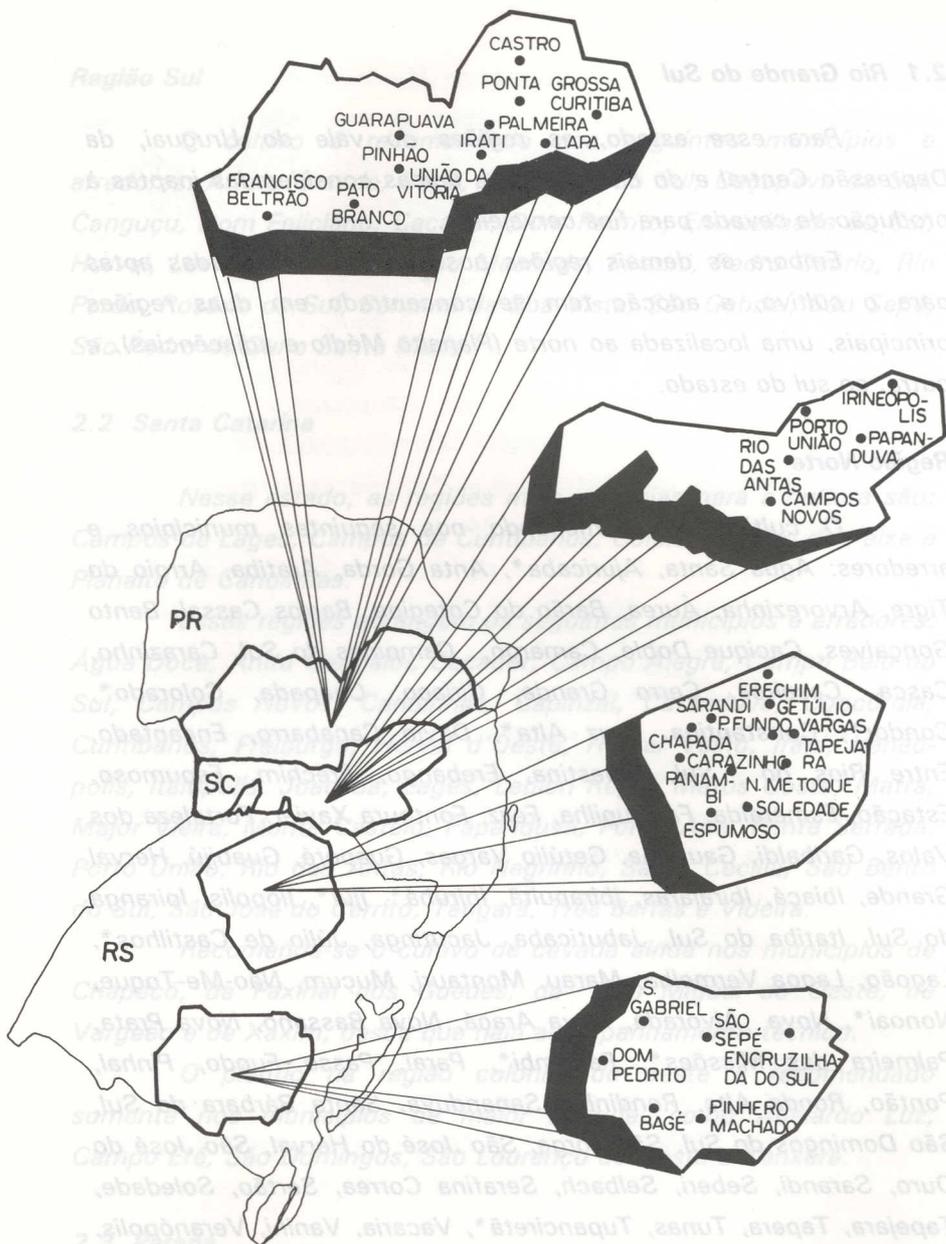
O plantio de cevada deverá ser antecedido por um planejamento prévio que conduza a lavoura com todos os pré-requisitos básicos para a obtenção de alta produtividade.

Esse planejamento deve visar à utilização do conjunto de técnicas que levam a lavoura a ter elevado potencial de produção, considerando, entre outros, os seguintes fatores:

- evitar excesso de preparo de solo;
- praticar conservação de solos;
- descompactar o solo, quando for devidamente identificado esse problema;
- aplicar corretivos e fertilizantes conforme o resultado da análise de solo (rotina + alumínio tóxico) e a recomendação da Rede Oficial de Laboratórios de Análise de Solos (ROLAS);
- não queimar as restebas;
- praticar rotação de culturas, plantando em áreas com, no mínimo, um inverno sem gramíneas de inverno suscetíveis às podridões radiculares;
- escalonar o plantio em mais de uma época dentro do período recomendado para a região;
- escolher cultivares recomendadas e adaptadas às condições de clima da região e do solo da propriedade;
- procurar diversificar as cultivares (de ano para ano) dentro da propriedade;
- usar semente fiscalizada ou certificada;
- tratar a semente ou usar sementes tratadas com fungicidas recomendados;
- controlar adequada e oportunamente as pragas e as moléstias;
- enfim, empregar corretamente as recomendações que se seguem.

2 Regiões Recomendadas

No mapa a seguir, estão delimitadas as regiões mais viáveis ao cultivo de cevada, para fins cervejeiros, nos estados do Rio Grande do Sul, de Santa Catarina e do Paraná.



REGIÕES RECOMENDADAS PARA O CULTIVO DA CEVADA CERVEJEIRA

Mesmo nestas regiões existem áreas com problemas identificados:

Ex.: proteína elevada, classificação comercial de grãos...

2.1 Rio Grande do Sul

Para esse estado, as regiões do vale do Uruguai, da Depressão Central e do Litoral são as únicas consideradas inaptas à produção de cevada para fins cervejeiros.

Embora as demais regiões possam ser consideradas aptas para o cultivo, a adoção tem se concentrado em duas regiões principais, uma localizada ao norte (Planalto Médio e adjacências), e outra, ao sul do estado.

Região Norte

O cultivo é recomendado nos seguintes municípios e arredores: Água Santa, Ajuricaba, Anta Gorda, Aratiba, Arroio do Tigre, Arvorezinha, Áurea, Barão do Cotegipe, Barros Cassal, Bento Gonçalves, Cacique Doble, Camargo, Campinas do Sul, Carazinho, Casca, Caseiros, Cerro Grande, Ciríaco, Chapada, Colorado*, Condor*, Constantina, Cruz Alta*, David Canabarro, Encantado, Entre Rios do Sul, Ernestina, Erebangó, Erechim, Espumoso, Estação, Esmeralda, Farroupilha, Feliz, Fontoura Xavier, Fortaleza dos Valos, Garibaldi, Gaurama, Getúlio Vargas, Guaporé, Guabijú, Herval Grande, Ibiaçá, Ibiraiaras, Ibirapuitã, Ibirubá*, Ijuí*, Ilópolis, Ipiranga do Sul, Itatiba do Sul, Jaboticaba, Jacutinga, Júlio de Castilhos*, Lagoão, Lagoa Vermelha, Marau, Montauri, Muçum, Não-Me-Toque, Nonoai*, Nova Alvorada, Nova Araçá, Nova Bassano, Nova Prata, Palmeira das Missões*, Panambi*, Paraí, Passo Fundo, Pinhal, Pontão, Ronda Alta, Rondinha, Sananduva, Santa Bárbara do Sul, São Domingos do Sul, São Jorge, São José do Herval, São José do Ouro, Sarandi, Seberi, Selbach, Serafina Correa, Sertão, Soledade, Tapejara, Tapera, Tunas, Tupanciretã*, Vacaria, Vanini, Veranópolis, Viadutos, Vila Maria e Victor Graeff.*

** Cultivo recomendado somente a critério da assistência técnica.*

Região Sul

O cultivo é recomendado nos seguintes municípios e arredores: Arroio Grande, Bagé, Cachoeira do Sul, Caçapava do Sul, Canguçu, Dom Feliciano, Cacequi, Dom Pedrito, Encruzilhada do Sul, Herval, Lavras do Sul, Pinheiro Machado, Piratini, Pedro Osório, Rio Pardo, Rosário do Sul, Santana da Boa Vista, São Gabriel, São Sepé, São Pedro do Sul e Santa Maria.

2.2 Santa Catarina

Nesse estado, as regiões mais propícias para a cultura são: Campos de Lages, Campos de Curitibanos, Colonial do Rio do Peixe e Planalto de Canoinhas.

Essas regiões abrangem os seguintes municípios e arredores: Água Doce, Anita Garibaldi, Caçador, Campo Alegre, Campo Belo do Sul, Campos Novos, Canoinhas, Capinzal, Catanduva, Concórdia, Curitibanos, Freiburg, Herval d'Oeste, Herval Velho, Irani, Ireneópolis, Itaiópolis, Joaçaba, Lages, Leblon Régis, Matos Costa, Mafra, Major Vieira, Monte Castelo, Papanduva, Ponte Alta, Ponte Serrada, Porto União, Rio das Antas, Rio Negrinho, Santa Cecília, São Bento do Sul, São José do Cerrito, Tangará, Três Barras e Videira.

Recomenda-se o cultivo de cevada ainda nos municípios de Chapecó, de Faxinal dos Guedes, de São Miguel do Oeste, de Vargeão e de Xaxim, desde que haja acompanhamento técnico.

O plantio na região colonial do oeste é recomendado somente nos municípios de maior altitude, como Abelardo Luz, Campo Erê, São Domingos, São Lourenço do Oeste e Xanxerê.

2.3 Paraná

A cevada tem condições de ser cultivada em todo o sul do estado, principalmente nas regiões seguintes: Curitiba, alto do Rio

Negro, Campos da Lapa, Campos de Ponta Grossa, Campos de Jaguariaiva, São Mateus do Sul, Colonial de Irati, Alto Ivaí, Pitanga, Campos de Guarapuava e Médio Iguaçu. Além dessas regiões, a cultura tem se mostrado viável nas regiões de maior altitude em vários municípios do sudoeste paranaense.

Nesse estado, o cultivo é recomendado para os seguintes municípios e arredores: Agudos do Sul, Antonio Olinto, Araucária, Balsa Nova, Boaventura, Campina do Simão, Campo Largo, Campo do Tenente, Cândói, Cantagalo, Castro, Chopinzinho*, Clevelândia, Colombo, Contenda, Coronel Vívida*, Cruz Machado, Curitiba, Foz do Jordão, Francisco Beltrão*, General Carneiro, Goioxim, Guarapuava, Guaraniaçu, Imbitumba, Inácio Martins, Ipiranga, Irati, Itapejara d'Oeste*, Ivaí, Lapa, Laranjeiras do Sul, Mallet, Mangueirinha*, Madirituba, Mariópolis, Marmeleiro*, Marquinho, Palmas, Palmital, Palmeira, Pato Branco*, Paula Freitas, Paulo Frontin, Pérola d'Oeste*, Pinhão, Piên, Piraquara, Pitanga, Porto Amazonas, Prudentópolis, Quitandinha, Rebouças, Renascenças*, Reserva do Iguaçu, Rio Azul, Rio Negro, Santa Maria do Oeste, Santo Antonio do Sudoeste, São João*, São Mateus do Sul, São João do Triunfo, São José dos Pinhais, Teixeira Soares, Tibagi*, Tijucas do Sul, Turvo e União da Vitória.*

3 Cultivares Recomendadas

As cultivares recomendadas para 1997/98 são as seguintes:

Cevada BR-2, MN 656, MN 668, EMBRAPA 43, MN 682, MN 684, MN 691, EMBRAPA 127, EMBRAPA 128 e EMBRAPA 129.

As cultivares MN 682, MN 684 e MN 691 passam a ser recomendadas para o estado do Rio Grande do Sul.

A cultivar EMBRAPA 43 é recomendada para a região de Guarapuava, no estado do Paraná.

** Cultivo recomendado somente a critério da assistência técnica.*

4.2 A Tabela 1 apresenta as características relativas a ciclo, à altura, à percentagem de grãos de 1ª qualidade e à reação às doenças das variedades recomendadas para os estados do Rio Grande do Sul, de Santa Catarina e do Paraná.

4 Épocas de Semeadura

4.1 Rio Grande do Sul

Região Norte (Planalto Médio e adjacências)

- *Período preferencial: 15 de maio a 30 de junho.*

Região Sul

- *Cacequi, Cachoeira do Sul, Caçapava do Sul, Encruzilhada do Sul, Rio Pardo, Rosário do Sul, Santa Maria, São Gabriel, São Pedro do Sul e São Sepé.*

- *Período preferencial: 15 de maio a 30 de junho.*

Demais municípios

- *Período preferencial: 1º de junho a 15 de julho.*

Especificamente para os municípios de Bagé, de Dom Pedrito, de Pinheiro Machado, de Piratini, e arredores, o período preferencial é de 1º de junho a 15 de julho, embora sementeiras realizadas até 15 de agosto possam ser toleradas.

Para as localidades de Vacaria, de Lagoa Vermelha, de Esmeralda, de Bom Jesus, e arredores, o período preferencial é de 1º de junho a 15 de julho, podendo-se admitir atrasos de até 15 dias.

Para as regiões norte e sul, fica a critério da assistência técnica local antecipar e/ou retardar alguns dias a época de sementeira, desde que a área plantada fora da faixa preferencial não ultrapasse 25 % do total.

Tabela 1. Relação de cultivares recomendadas para cultivo no RS, em SC e no PR, ciclo, altura, classificação comercial de grãos de primeira qualidade e reação às principais doenças de cevada

Cultivar	Ciclo ¹ (dias)		Altura (cm)	Sortimento ² de grãos (tipo I)	Oídio ³ (<i>E.g.f.sp.</i> <i>hordei</i>)	Ferrugem da folha (<i>P. hordei</i>)	Mancha reticular (<i>H. teres</i>)	Mancha marrom (<i>H. sativum</i>)
	Esp.	Mat.						
Cevada BR 2	94	142	89	92	AS	AS	R	S
MN 656	97	145	93	92	AS	AS	S	S
MN 668	96	143	89	88	AS	S	MS	S
MN 682	98	146	97	91	AS	AS	S	S
MN 684	97	146	100	94	AS	S	MS-S	S
MN 691	95	145	94	94	AS	AS	MS-S	S
EMBRAPA 43	93	142	85	86	MS	S	MS	S
EMBRAPA 127	94	144	97	92	S	MS	R-MR	S
EMBRAPA 128	94	143	86	92	S	S	MR	S
EMBRAPA 129	99	146	91	93	AS	S	MR	S

¹ Esp. = duração média, em dias, do plantio ao espigamento; Mat. = duração média, em dias, do plantio à colheita.

² Percentagem média de grãos retidos na peneira de 2,5 mm (grãos de primeira qualidade).

³ Dados de plântula (casa de vegetação).

MR = Moderadamente Resistente; R = Resistente; MS = Moderadamente Suscetível; S = Suscetível; AS = Altamente Suscetível.

4.2 Santa Catarina

Municípios das regiões de Campos de Curitiba e de Campos de Lages.

- *Período preferencial: 20 de junho a 15 de julho.*

Demais municípios

- *Período preferencial: 20 de maio a 30 de junho*

Para todos os municípios, permite-se, a critério da assistência técnica local, antecipar e/ou retardar por alguns dias a época de semeadura, desde que a área plantada fora da faixa preferencial não ultrapasse 25 % do total.

4.3 Paraná

Demais municípios

- *Período preferencial: 15 de maio a 30 de junho.*

Alerta-se que as semeaduras realizadas em maio sujeitam-se a maiores riscos de ser prejudicadas por geadas tardias no mês de setembro. Por outro lado, em semeaduras fora da época preferencial, têm-se observado reduções significativas no rendimento. Por esse motivo, os plantios atrasados (fora do período recomendado) podem ser realizados somente em caráter excepcional (falta ou excesso de chuva no período preferencial e dentro dos prazos máximos estabelecidos).

Recomenda-se, sempre que possível, escalonar a semeadura dentro do período preferencial.

Em caso de ocorrência de geada com danos elevados à cultura durante a fase vegetativa e até o início do espigamento, recomenda-se, para fins de PROAGRO, aguardar pelo menos 30 dias, a partir da ocorrência do fenômeno, para a quantificação final dos prejuízos causados.

5 Práticas Culturais

5.1 Densidade e profundidade de semeadura

Recomenda-se a densidade de semeadura de 225 a 250 sementes aptas por metro quadrado. Na semeadura realizada no final do período recomendado, deve-se dar preferência ao nível superior de densidade.

A semente deverá ficar no solo em profundidade aproximada de 5 cm.

5.2 Consorciação cevada/cornichão ou cevada/trevo branco

Para a Região Sul, nos municípios de Bagé, de Dom Pedrito, de Herval, Rosário do Sul, de São Gabriel e de São Sepé, é permitido o cultivo de cevada consorciada com cornichão ou com trevo branco, desde que se utilize a tecnologia de condução da lavoura de cevada recomendada por esta Comissão, de tal forma que essas leguminosas possam estabelecer-se após a colheita de cevada. Recomenda-se que, para a implementação desse sistema, se utilize a supervisão técnica.

6 Recomendações de Calagem e de Adubação

As recomendações de corretivos da acidez de solo e de fertilizantes são baseadas em resultados de análises de solo realizadas em amostras representativas das condições da lavoura. As quantidades indicadas de calcário, de nitrogênio, de fósforo e de potássio pressupõem que os demais fatores que influenciam a produção de cevada estejam em níveis satisfatórios. Dessa forma, as doses apresentadas constituem um indicativo para a obtenção do máximo retorno econômico no uso dos insumos para a cultura.

Informações adicionais poderão ser obtidas no boletim "Recomendações de Adubação e de Calagem para os Estados do Rio

6.1 Calagem no sistema convencional

Nos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, recomenda-se a utilização das indicações de calagem para o solo atingir pH em água igual a 6,0, supondo-se o cultivo de cevada integrado num sistema de rotação de culturas. As quantidades de calcário a aplicar constam na Tabela 2. Essas recomendações presumem corretivos com PRNT (Poder Relativo de Neutralização Total) equivalente a 100 %. Isso significa que as quantidades totais a aplicar devem ser ajustadas em função do PRNT do material disponível. Sugere-se, também, que seja dada preferência aos calcários dolomíticos, devido ao conteúdo de magnésio que apresentam, evitando-se, assim, deficiência desse nutriente no solo.

Tabela 2. Recomendações de calcário (PRNT 100 %) para a cultura de cevada nos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina

Índice SMP	Calcário (t/ha)	Índice SMP	Calcário (t/ha)
≤4,4	21,0	5,8	4,2
4,5	17,3	5,9	3,7
4,6	15,1	6,0	3,2
4,7	13,3	6,1	2,7
4,8	11,9	6,2	2,2
4,9	10,7	6,3	1,8
5,0	9,9	6,4	1,4
5,1	9,1	6,5	1,1
5,2	8,3	6,6	0,8
5,3	7,5	6,7	0,5
5,4	6,8	6,8	0,3
5,5	6,1	6,9	0,2
5,6	5,4	≥7,0	0,0
5,7	4,8		

No estado do Paraná, a necessidade de calcário é determinada em função da percentagem de saturação em bases. Recomenda-se aplicar calcário quando a percentagem de saturação em bases do solo (V_1) for inferior a 50 %, calculando-se a quantidade de calcário para o solo atingir 70 % de saturação em bases, usando a equação [1]. Reanalisar o solo após três anos.

$$NC = \frac{CTC(V_2 - V_1)f}{100} \quad [1]$$

onde

NC = necessidade de calagem, t calcário/ha;

CTC = capacidade de troca de cátions, expressa pela soma dos cátions de reação básica (S) mais os cátions de reação ácida ($H^+ + Al^{3+}$), cmol/L de solo;

S = $Ca^{2+} + Mg^{2+} + K^+$, cmol/L de solo;

V_2 = % desejada de saturação em cátions básicos;

V_1 = % de saturação em cátions básicos fornecida pela análise de solo = $100S/CTC$;

f = $100/PRNT$ = fator de correção do PRNT de calcário.

6.1.1 Distribuição e incorporação de calcário

O calcário deve ser distribuído a lanço e incorporado uniformemente ao solo, até a profundidade de 17 cm a 20 cm, empregando-se gradagem seguida de aração.

Em áreas que apresentam compactação, ao ponto de dificultar a incorporação até a profundidade recomendada, efetuar a descompactação do solo (item 7.1.3) antes da incorporação de calcário.

6.1.2 Reaplicação de calcário

A recomendação de calagem considera um período efetivo

médio de cinco anos, dependendo de fatores tais como manejo de solo, culturas, erosão e outros. Após esse período, recomenda-se realizar nova análise de solo para a quantificação da dose necessária.

A recomendação de calcário prevê a aplicação de dose única de corretivo do solo a cada 5 anos. O parcelamento (doses menores, reaplicadas com maior frequência) pode ser utilizado, desde que a quantidade total seja a mesma, evitando-se, dessa maneira, a supercalagem.

6.2 Calagem no sistema plantio direto

Nas lavouras manejadas no sistema plantio direto, o calcário poderá ser aplicado na superfície do solo, em pequenas doses (1 a 2 t/ha) e em intervalos de 2 a 3 anos. Essa prática, preferentemente, deve ser executada no outono, antecedendo culturas que não a cevada, o trigo ou o triticale. Adotar as recomendações específicas para esse sistema constantes no boletim "Recomendações de Adubação e de Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina", 3ª edição, 1995, p.39.

6.3 Adubação

6.3.1 Nitrogênio

As doses de nitrogênio recomendadas para a cultura de cevada, visando ao máximo retorno econômico, são apresentadas na Tabela 3.

As quantidades de nitrogênio a aplicar variam, basicamente, em função do teor de matéria orgânica do solo. A dose de nitrogênio a ser aplicada na semeadura varia entre 15 e 20 kg/ha. O restante deve ser aplicado em cobertura, completando o total indicado na Tabela 3.

Tabela 3. Recomendações de adubação nitrogenada para a cultura de cevada nos estados do Rio Grande do Sul, de Santa Catarina e do Paraná

<i>Teor de matéria orgânica do solo %</i>	<i>Dose de N kg/ha</i>
<i>≤ 2,5</i>	<i>80 - 100</i>
<i>2,6 - 3,5</i>	<i>60 - 80</i>
<i>3,6 - 4,5</i>	<i>40 - 60</i>
<i>4,6 - 5,5</i>	<i>20 - 40</i>
<i>> 5,5</i>	<i>≤ 15</i>

A aplicação de nitrogênio em cobertura deve ser realizada no início do estágio de perfilhamento. Na indicação da dose de N em cobertura ainda devem ser considerados, além do teor de matéria orgânica do solo, a cultivar, o tipo de solo (pH, textura), as condições climáticas ocorridas (temperatura, precipitação pluvial), a cultura anterior (gramínea, leguminosa), o comportamento da cultura na área em anos anteriores, o desenvolvimento da lavoura, o histórico da lavoura (rotação, pousio), o sistema de manejo de solo (convencional, plantio direto), a erosão, o controle das doenças da parte aérea etc.

A época de semeadura pode interferir no grau de acamamento das cultivares. Semeaduras precoces, estendendo o período vegetativo da cultura, podem refletir-se em aumentos na estatura da planta, ampliando os riscos de acamamento.

Para as doses mais elevadas, pode-se optar pelo fracionamento em duas aplicações: no início e no fim do perfilhamento. Aplicações após a ocorrência desse estágio poderão contribuir para elevar o teor de proteína no grão de cevada acima de 12 %, o que é indesejável para a indústria cervejeira.

Além da observância do estágio da planta (perfilhamento) e da época da aplicação de nitrogênio em cobertura, é importante levar em conta ainda os seguintes fatores: umidade do solo, temperatura do ar e ocorrência de vento.

• **Umidade do solo** - como na aplicação em cobertura o fertilizante é colocado na superfície do solo, há necessidade de que ele seja dissolvido e transportado pela água para o interior do solo. Dessa forma, a aplicação só deverá ser feita quando o solo apresentar umidade suficiente para que esses processos (dissolução e transporte no solo) possam ocorrer. Em qualquer circunstância, o melhor momento de aplicação seria antes de uma precipitação pluvial de média intensidade, pois a dissolução e o transporte de N para as raízes serão rápidos, evitando-se, assim, perdas por volatilização de amônia. Outrossim, precipitações pluviais prolongadas ou de alta intensidade podem propiciar perdas por lixiviação ou por escoamento superficial.

Se, durante o perfilhamento até o final do alongamento, o solo não apresentar umidade suficiente, sugere-se suspender a aplicação, pois os efeitos do nitrogênio serão insignificantes.

• **Temperatura do ar e vento** - em função das reações que ocorrem com o fertilizante nitrogenado ao ser dissolvido pela água e das possíveis perdas de N por volatilização, recomenda-se optar pelas horas menos quentes do dia. Para propiciar distribuição uniforme a lanço, períodos com ventos fortes devem ser evitados.

As principais fontes de nitrogênio são a uréia e o sulfato de amônio. A eficiência agrônômica desses fertilizantes para cevada é idêntica. Por essa razão, recomenda-se utilizar a fonte que apresentar o menor custo por unidade de N.

6.3.2 Fósforo

Na Tabela 4, são apresentados os valores de fósforo "extraível" do solo pelo método de Mehlich-I e as respectivas faixas de interpretação do teor de P dos solos do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. São apresentadas cinco classes texturais de interpretação das análises. O valor do limite inferior da faixa "suficiente" corresponde ao **nível de suficiência** do nutriente no solo,

também denominado **nível crítico**. Isso significa que, abaixo dos valores mencionados, aumenta a probabilidade de limitação no desenvolvimento da cultura. A faixa de interpretação de fósforo no solo considerada "alto" corresponde ao nível do nutriente no solo para a **máxima eficiência técnica**, ou para a obtenção de produção máxima.

Tabela 4. Interpretação dos teores de fósforo do solo (método de Mehlich-I) para as principais culturas nos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina

Interpretação do teor de P no solo	Classe de solo ¹				
	1	2	3	4	5
	----- mg P/L -----				
Limitante	≤ 1,0	≤ 1,5	≤ 2,0	≤ 3,0	≤ 4,0
Muito Baixo	1,1-2,0	1,6-3,0	2,1-4,0	3,1-6,0	4,1-8,0
Baixo	2,1-4,0	3,1-6,0	4,1-9,0	6,1-12,0	8,1-16,0
Médio	4,1-6,0	6,1-9,0	9,1-14,0	12,1-18,0	16,1-24,0
Suficiente	> 6,0	> 9,0	> 14,0	> 18,0	> 24,0
Alto	> 8,0	> 12,0	> 18,0	> 24,0	> 30,0

¹ **Classe 1:** > 55 % de argila e/ou solos Erechim, Durox, Vacaria, Santo Ângelo, Aceguá, Pouso Redondo, Boa Vista etc.

Classe 2: 41 % a 55 % de argila e/ou solos Passo Fundo franco-argiloso e argiloso, Estação, Ciriaco, Associação Ciriaco-Charrua, São Borja, Oásis, Vila, Farroupilha, Rancho Grande, Içara etc.

Classe 3: 26 % a 40 % de argila e/ou solos Passo Fundo franco-arenoso e arenoso, Júlio de Castilhos, São Jerônimo, Alto das Canas, São Gabriel, Canoinhas, Jacinto Machado, Lages etc.

Classe 4: 11 % a 25 % de argila e/ou solos Cruz Alta, Tupanciretã, Rio Pardo, Camaquã, Bagé, Bexigoso, Pelotas, São Pedro, Santa Maria, Pinheiro Machado etc.

Classe 5: < 10 % de argila e/ou solos Bom Retiro, Tuia, Vacacaf etc.

Para o enquadramento dos solos nas classes 1 a 5, considera-se, além do teor de argila, a Unidade de Mapeamento a que

pertencem. Os solos Ciríaco, Associação Ciríaco-Charrua, Vila, São Borja, Farroupilha e Oásis enquadram-se na classe 2, por apresentarem elevado teor de silte. Se fosse considerado somente o teor de argila desses solos, eles seriam enquadrados, provavelmente, na classe 3.

As doses de fósforo para a obtenção do máximo retorno econômico são apresentadas nas Tabelas 5 e 6, respectivamente, para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina e do Paraná.

Um dos componentes do cálculo que pode exercer influência direta nas doses, visando a máximos retornos econômicos, é a relação de preços entre o fertilizante fosfatado e o produto (cevada). Na Tabela 5, considerou-se a relação de preços (kg P_2O_5 /kg de cevada) correspondente a 2,5. Essa relação de preços é considerada favorável, com base nos preços praticados nos últimos 20 anos. Estudos têm indicado que podem ser adotados coeficientes de ajuste nas doses, correspondentes a 0,85, 0,7 e 0,6, se as relações de preços forem, respectivamente, 3,0, 3,5 e 4,0. Nesse caso, as doses de P da Tabela 5 devem ser multiplicadas pelo coeficiente de ajuste.

No caso de solos com baixos teores de P, é recomendável a localização do adubo no sulco de semeadura. A aplicação a lanço só será recomendada quando o teor de P no solo for alto.

6.3.3 Potássio

As doses de potássio indicadas para a obtenção do máximo retorno econômico para a cultura de cevada nos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina e do Paraná, bem como a interpretação dos valores de K "trocável" do solo (método de Mehlich-I), são apresentadas, respectivamente, nas Tabelas 7 e 8.

Tabela 5. Recomendação de adubação fosfatada para a cultura de cevada nos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina

Teor de P no solo	Classe de solo														
	1			2			3			4			5		
	Cultivo														
	1°	2°	3°	1°	2°	3°	1°	2°	3°	1°	2°	3°	1°	2°	3°
	----- kg P ₂ O ₅ /ha ¹ -----														
Limitante	150	95	65	140	80	50	130	70	40	130	70	40	140	80	50
Muito baixo	120	90	60	110	70	40	100	60	R	100	60	R	110	70	40
Baixo	90	65	R	80	50	R	70	40	R	70	40	R	80	50	R
Médio	70	R	R	60	R	R	50	R	R	50	R	R	60	R	R
Suficiente	50	R	R	40	R	R	30	R	R	30	R	R	40	R	R
Alto	≤30	≤R	R	≤30	≤R	R	≤20	≤R	R	≤20	≤R	R	≤30	≤R	R

¹ As quantidades referem-se a P solúvel em citrato neutro de amônio + P solúvel em água ou em ácido cítrico a 2 % (relação 1:100), dependendo do tipo de fertilizante.

Valor R (reposição): expectativa de rendimento < 2 t/ha, 30 kg P₂O₅/ha;
expectativa de rendimento ≥ 2 t/ha, 50 kg P₂O₅/ha.

Tabela 6. Recomendação de adubação fosfatada para a cultura de cevada no estado do Paraná

Teor de P no solo ¹ - mg/L -	Interpretação do teor de P	Dose de P ₂ O ₅ - kg/ha -
< 4	Muito baixo	60 - 90
4 - 9	Baixo	30 - 60
> 9	Médio/alto	10 - 30

¹ Extrator Mehlich-I.

Tabela 7. Recomendação de adubação potássica para a cultura de cevada nos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina

Teor de K no solo ¹ (mg/L)	Interpretação do teor	Adubação potássica/cultivo (kg K ₂ O/ha)		
		1º	2º	3º
≤ 20	Limitante	130	80	60
21 - 40	Muito baixo	100	60	R
41 - 60	Baixo	70	R	R
61 - 80	Médio	40	R	R
81 - 120	Suficiente	20	R	R
> 120	Alto	≤20	≤R	R

¹ Extrator Mehlich-I.

Valor R (reposição): expectativa de rendimento < 2 t/ha, 35 kg K₂O/ha;
expectativa de rendimento ≥ 2 t/ha, 60 kg K₂O/ha.

Tabela 8. Recomendação de adubação potássica para a cultura de cevada no estado do Paraná

Teor de K no solo ¹ - cmol/L -	Interpretação do teor de K	Dose de K ₂ O - kg/ha -
≤0,10	Muito baixo	60
0,11 - 0,30	Baixo	45
> 0,30	Médio/alto	30

¹ Extrator Mehlich-I.

Com referência às classes de interpretação dos teores de potássio no solo nos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, considera-se o teor de 80 mg/L como o valor abaixo do qual aumentam as possibilidades de redução no desenvolvimento das culturas, sendo, portanto, esse o nível de suficiência de potássio no solo.

6.3.4 Manuseio das tabelas de recomendação de fósforo e de potássio para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina

No uso das tabelas de recomendação de fósforo (Tabela 5) e de potássio (Tabela 7), é importante identificar a cultura de cevada na seqüência de uso da lavoura. Há necessidade, em primeiro lugar, de se estabelecer o programa de uso do solo, ou seja, a sucessão de culturas desejada para três cultivos seqüenciais. Admitindo-se, por exemplo, uma sucessão cevada-soja-milho, a cevada corresponderia, nesse caso, à primeira cultura do sistema, e a recomendação deverá ser referente ao primeiro cultivo contida nas Tabelas 5 e 7. As doses de P e de K para as demais culturas integrantes do sistema, da mesma maneira que para a cevada, serão extraídas das recomendações específicas para cada cultura (soja - 2º cultivo, milho - 3º cultivo). Os valores de reposição (R) indicados foram calculados levando-se em consideração as reações do nutriente no solo e as quantidades de nutriente removidas pelas colheitas. No 2º e 3º cultivos (ou anos), recomenda-se utilizar o valor R quando este for superior ao valor indicado nas tabelas.

6.3.5 Adubação orgânica

As recomendações de adubação prevêm a utilização, isolada ou conjugadamente, de adubação orgânica e mineral como fonte

de suprimento de nutrientes às plantas. Informações sobre o uso de adubos orgânicos constam no boletim "Recomendações de Adubação e de Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina", 3ª edição, 1995, Tabelas 9, 10, 11 e 12.

6.3.6 Adubação com fertilizantes organominerais

No uso de fertilizantes organominerais, a dose a aplicar deve ser calculada com base nos teores de N, de P₂O₅ e de K₂O determinados pelos métodos de análise constantes da legislação que regulamenta o comércio desses produtos. A opção por esse tipo de fertilizante, em relação aos demais existentes no mercado, deve ser feita levando em consideração o custo da unidade de NPK do fertilizante entregue na propriedade. Para a cultura de cevada, os dados existentes têm demonstrado que esses produtos não têm sido economicamente vantajosos.

6.3.7 Adubação foliar

Os resultados de pesquisa obtidos até agora, com vários tipos de fertilizantes foliares, indicam não haver vantagem econômica de seu uso na cultura de cevada.

6.3.8 Enxofre e gesso agrícola

Existem poucas informações de pesquisa referentes à dose de enxofre a usar para a cultura de cevada na região. No caso de comprovação de deficiência de enxofre, através da análise de solo, usar cerca de 20 kg a 30 kg de enxofre por hectare. Resultados de análises de solo indicam que, em solos arenosos e com baixo teor de matéria orgânica, há maior probabilidade de ocorrência de deficiências de enxofre.

O gesso representa uma fonte para o suprimento de enxofre e de cálcio às plantas. A decisão quanto ao uso desse produto deve levar em conta o custo dos demais fertilizantes que contêm enxofre. Entre as alternativas, diversas fontes de fósforo, incluindo o superfosfato simples, apresentam cálcio e enxofre em sua composição.

Com relação ao uso de gesso agrícola, os resultados de pesquisa indicam não haver resposta de cevada a esse produto.

6.3.9 Micronutrientes

Os solos dos estados do Rio Grande do Sul, de Santa Catarina e do Paraná são, em geral, bem supridos de micronutrientes, sendo incomum a constatação de deficiências.

Devido à diversidade de fatores que influenciam a disponibilidade de micronutrientes para as plantas, seu emprego deve ser cauteloso e acompanhado de assessoramento técnico.

6.4 Qualidade de fertilizantes e corretivos

As informações sobre os tipos de fertilizantes e corretivos existentes no mercado, bem como os teores mínimos exigidos pela legislação, constam nas Tabelas 14 e 15 do boletim "Recomendações de Adubação e de Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina", 3ª edição, 1995.

7 Manejo e Conservação de Solo

7.1 Sistema plantio direto

Os preparos de solo, com uso excessivo de gradagens superficiais e continuamente nas mesmas profundidades, provocam a desestruturação da camada arável, transformando-a em duas fases

distintas: a superficial pulverizada e a subsuperficial compactada. Essas transformações reduzem a velocidade de infiltração de água no solo e o desenvolvimento radicular das plantas, resultando, respectivamente, no incremento da enxurrada e na redução do potencial de produtividade da lavoura. Esse aspecto, associado à falta de cobertura do solo, a chuvas de alta intensidade, ao uso de áreas inaptas para culturas anuais e ao uso de sistemas de terraços e de plantio em contorno como práticas isoladas de conservação do solo, é o principal fator condicionante do processo de erosão e de degradação dos solos da região sul do Brasil.

Sistemas de manejo de solo, compatíveis com as características de clima, de planta e de solo dessa região do país, são imprescindíveis para interromper o processo de degradação de solos e para recuperá-los, mantendo a lavoura economicamente integrada no sistema de produção agrícola. Nesse contexto, o plantio direto na palha constitui o sistema de manejo de maior potencial para atender esses objetivos. O sistema plantio direto, além de constituir prática mais eficaz para o controle da erosão, chegando a índices superiores a 90 % em relação ao sistema convencional de preparo do solo, contribui de forma decisiva para a melhoria dos aspectos físicos, químicos e biológicos do solo e para a redução dos custos de produção.

O sucesso desse sistema está vinculado a um conjunto de ações fundamentais que servem de requisitos para o seu estabelecimento e para a sua manutenção. Dentre essas ações, destacam-se: a sistematização da lavoura, a correção da acidez de solo, a descompactação do solo, o planejamento de um sistema de rotação de culturas e o manejo de restos culturais e de culturas de cobertura de solo.

7.1.1 Sistematização da lavoura

Sulcos e depressões no terreno, decorrentes do processo erosivo, concentram enxurradas, provocam transtornos ao livre tráfego de máquinas na lavoura, promovem focos de infestação de plantas daninhas e constituem manchas de menor fertilidade de solo em relação ao restante da área. Por ocasião do estabelecimento do sistema plantio direto, recomenda-se a eliminação desses obstáculos através de plainas ou de motoniveladoras, ou mesmo através de escarificações seguidas de gradagem.

Essa recomendação está fundamentada no princípio de que esse tipo de problema não venha a se constituir em motivo para mobilizações de solo após a adoção do sistema.

7.1.2 Correção da acidez de solo

A aplicação de calcário, e a sua incorporação uniforme, na camada de 0 a 20 cm de profundidade, é fundamental para a sustentabilidade do plantio direto nos primeiros anos após o estabelecimento do sistema, período esse em que a reestruturação do solo ainda não manifestou seus efeitos benéficos. Contudo, experiências adquiridas ao nível de campo indicam que há possibilidades de o sistema plantio direto ser estabelecido em solos com níveis médios de acidez.

7.1.3 Descompactação do solo

As características dos solos compactados são: baixa infiltração de água, ocorrência freqüente de enxurradas, raízes deformadas, estrutura degradada e alta resistência do solo às operações de preparo. Pequenas estiagens podem resultar em sintomas de deficiência de água nas plantas.

Identificada a existência de camada compactada, recomen-

da-se abrir pequenas trincheiras (30 cm x 30 cm x 50 cm) e detectar o limite inferior da camada através do aspecto morfológico da estrutura do solo, da forma e da distribuição do sistema radicular das plantas e/ou da resistência ao toque com instrumento pontiagudo. Normalmente, o limite inferior da camada compactada não ultrapassa 25 cm de profundidade.

Para descompactar o solo, recomenda-se utilizar implementos de hastes com ponteiros estreitas (não superior a 8 cm de largura), regulados para operarem imediatamente abaixo da camada compactada. O espaçamento entre as hastes deve ser de 1,2 a 1,3 vez a profundidade de trabalho. A descompactação deve ser realizada em condições de solo com baixa umidade. A efetividade dessa prática está condicionada ao manejo adotado após a descompactação. Em seqüência à operação mecânica de descompactação do solo, é recomendado o estabelecimento de culturas de alta densidade de plantas, de alta produção de massa vegetativa e de sistema radicular abundante.

7.1.4 Planejamento de um sistema de rotação de culturas

O tipo e a freqüência das espécies contempladas no planejamento de um sistema de rotação de culturas devem atender tanto aos aspectos técnicos, que objetivam a conservação do solo e a preservação ambiental, como aos aspectos econômicos e comerciais, compatíveis com os sistemas de produção praticados regionalmente.

O planejamento da seqüência de espécies dentro de um sistema de rotação de culturas deve considerar, além do potencial de rentabilidade do sistema, a suscetibilidade de cada cultura à infestação de pragas, de doenças e de plantas daninhas, a disponibilidade de equipamentos para o manejo das culturas e de seus restos culturais e o histórico e o estado atual da lavoura, atentando para aspectos de fertilidade do solo e de exigência nutricional das plantas.

O arranjo das espécies no tempo e no espaço, além de permitir a obtenção dos benefícios técnicos preconizados, aliado à diversidade de cultivares e à sua integração com a pecuária, deve permitir escalonamentos de épocas de semeadura, de épocas de colheita e de épocas de desfrute, permitindo a maximização das oportunidades de comercialização dos produtos.

No sul do Brasil, um dos sistemas de rotação de culturas compatíveis com a produção de cevada, para um período de três anos, envolve a seguinte seqüência de espécies: aveia preta/soja, cevada/soja e ervilhaca/milho.

7.1.5 Manejo de restos culturais e de culturas de cobertura de solo

Na colheita de grãos, é indispensável a distribuição uniforme da palha na superfície do solo. Portanto, os restos culturais devem ser depositados numa faixa equivalente à largura da plataforma de corte da colhedora, independentemente de serem ou não triturados.

As culturas destinadas à cobertura de solo podem ser manejadas de inúmeras formas, dependendo da espécie a ser manejada e da cultura a ser estabelecida na seqüência. Para a aveia preta e ervilhaca, os manejos comumente usados são a dessecação com herbicidas totais ou a rolagem com rolo faca, no estágio de floração.

7.2 Preparo convencional e preparo mínimo de solo

Na impossibilidade de adoção do sistema plantio direto, a melhor opção para o condicionamento do solo para a semeadura é o preparo mínimo, sendo este caracterizado pela redução do número de operações e não pela redução da profundidade de trabalho dos implementos. Os aspectos vantajosos desse método em relação ao preparo convencional (aração e gradagem) são a maior rugosidade do terreno, a maior proteção da superfície do solo por restos culturais, o

maior rendimento operacional das máquinas e o menor consumo de combustível. A alternância de implementos de preparo de solo que operam em diferentes profundidades e possuem diferentes mecanismos de corte, bem como a observância da umidade adequada do solo para o preparo, são de relevante importância na prevenção do processo de degradação do solo.

É recomendado realizar o preparo primário de solo (aração ou escarificação) até a profundidade de 17 cm a 20 cm, imediatamente após a colheita das culturas de verão, tão logo o solo apresente condições adequadas de umidade para essa prática. O preparo secundário (gradagem de nivelamento), se necessário, só deverá ser realizado por ocasião da semeadura.

Em substituição à gradagem pesada no preparo primário de solo, recomenda-se a escarificação ou a aração, uma vez que a grade, operando em profundidade menor, pulveriza o solo e promove uma superfície menos rugosa e mais suscetível ao processo erosivo.

7.3 Terraceamento

O sistema de terraços, embora constitua prática indispensável à conservação de solo, isoladamente não é eficaz no controle de erosão.

Em solos bem estruturados ou sob o sistema plantio direto, com alta capacidade de infiltração de água e com declividade inferior a 8 %, recomendam-se terraços de base larga em nível.

8 Controle de Plantas Daninhas

8.1 Controle cultural

Consiste em utilizar características ecológicas da cultura e da planta daninha de tal forma que a primeira leve vantagem na

competição. O emprego desse método, além de auxiliar qualquer outro tipo de controle, não aumenta os custos de produção.

A essência do controle cultural consiste em obter uma lavoura sadia, de crescimento vigoroso e que feche rapidamente a área semeada. Para isso é preciso observar os seguintes pontos:

- escolher as cultivares recomendadas para as condições de clima da região e de solo da propriedade;
- empregar semente fiscalizada ou certificada;
- semear na época indicada para a região, usando-se a quantidade de semente e o espaçamento recomendados;
- empregar a quantidade de adubo recomendada;
- observar o sistema de rotação de culturas.

8.2 Controle mecânico

Em pequenas áreas de cultivo, que ocorrem geralmente com mini e pequenos produtores, sugere-se o controle das plantas daninhas através de capina manual.

8.3 Controle químico

Quando não houver disponibilidade de mão-de-obra ou quando o tamanho da lavoura e/ou o grau de infestação não permitirem o controle mecânico de plantas daninhas em tempo oportuno, sugere-se o controle químico recomendado para a cultura de cevada (Tabelas 9, 10, 11 e Anexo I).

8.4 Controle químico em plantio convencional

As doses (Tabela 9) devem variar com o grau de infestação, com a fase de desenvolvimento das plantas daninhas e com as

condições climáticas ocorridas. A aplicação deve ser realizada na época de crescimento intenso, evitando-se períodos de seca prolongada, pois nessa condição a eficiência é, em geral, prejudicada.

Durante o perfilhamento os cereais apresentam melhor tolerância aos herbicidas hormonais.

A aplicação do herbicida pendimetalin deve ser feita logo após o plantio e antes da germinação das plantas daninhas. É importante observar a profundidade de semeadura para que se obtenha boa cobertura das sementes. As sementes, em contato direto com a superfície tratada, podem sofrer ação tóxica do herbicida, ficando prejudicada a sua germinação.

8.5 Controle químico em plantio direto

Com esse sistema, em que solo não recebe nenhum preparo, o controle químico das plantas daninhas representa o principal fator de sucesso.

Esse controle pode ser feito em duas etapas:

a) Pré-semeadura: consiste na eliminação das plantas daninhas presentes antes da semeadura, usando herbicidas dessecantes de ação total (Tabelas 10 e 11).

Na presença de plantas daninhas mais resistentes, ou de grande desenvolvimento vegetativo, são necessárias duas aplicações de herbicidas em pré-semeadura. Na primeira aplicação, usa-se a metade da dose recomendada, no mínimo 10 dias antes da semeadura. Completa-se o tratamento com uma segunda aplicação, empregando-se doses recomendadas, no mínimo três dias antes da semeadura. Quando, na primeira aplicação, se optar por uma mistura que inclua 2,4-D (éster), esta deve ser realizada no mínimo 15 dias antes da semeadura.

Tabela 9. Doses e épocas de aplicação dos herbicidas sugeridos para o controle de plantas daninhas em cevada

Plantas daninhas	Concentração (g/l)	Produto Comercial (t/ha)	Época de aplicação
Dicotiledôneas comuns			
2,4-D (Amina)	720	1,0 a 1,5	
2,4 D + MCPA	275 ± 275	1,0 a 2,0	No
Cipó-de-veado-de-inverno (<i>Polygonum convolvulus</i>) e Dicotiledôneas comuns			
Picloran + 2,4-D	22 + 360	1,0	perfilhamento até a ocorrência do 1º nó.
Bentazon + 2,4-D (Amina)	480 + 720	1,0 + 1,0	
Bentazon	480	1,5 a 2,0	
Azevém (<i>Lolium multiflorum</i> L.)			
Diclofop-Metil ¹	280	1,5	A partir do início do perfilhamento de cevada e de azevém com 2 a 4 folhas.
Pendimetalin ²	500	2,0 a 2,5 ³ 2,5 a 3,0 ⁴ 3,0 a 3,5 ⁵	Pré-emergência.
Aveia - <i>Avena</i> spp.			
Diclofop-Metil ¹	280	1,5 a 2,0	A partir do início do perfilhamento de cevada e de aveia com 2 a 4 folhas.

¹ Diclofop-Metil não pode ser usado em mistura de tanque com herbicidas hormonais e Bentazon; deve ser aplicado isoladamente, pelo menos 3 dias antes ou depois desses produtos.

² Pendimethalin possui controle médio (70 % a 80 %) de azevém, de nabo e de picão branco, controla perfeitamente serralha e espérgula, porém não controla cipó-de-veado-de-inverno.

³ Solos arenosos.

⁴ Solos francos.

⁵ Solos argilosos.

Tabela 10. Eficiência dos herbicidas sugeridos para o controle de plantas daninhas na cultura de cevada

Planta daninha	Produto ¹							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Echium plantagineum</i> L. (Flor roxa)	CM	CM	SI	SI	SI	NC	NC	SI
<i>Polygonum convolvulus</i> L. (Cipó-de-veado-de-inverno)	CM	CM	C*	C*	C	NC	NC	C*
<i>Bidens</i> spp. (Picão preto)	C	C	C	C	C	NC	NC	C
<i>Ipomoea</i> spp. (Corriola)	CM	CM	C	C*	C	NC	NC	C
<i>Brassica napus</i> L. (Colza)	C	C	C*	C*	C*	NC	NC	C*
<i>Raphanus raphanistrum</i> L. (Nabo ou nabiça)	C	C*	C	C*	C	NC	NC	C*
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav. (Picão branco)	CM	CM	C	C	C	NC	NC	C
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes (Poaia branca)	C	C	C	C	NC	NC	NC	C
<i>Sonchus oleraceus</i> L. (Serralha)	C	C	C	C	C	NC	C	C
<i>Silene gallica</i> L. (Silene)	CM	CM	C*	C*	C	NC	NC	C*
<i>Spergula arvensis</i> L. (Gorga, espérgula)	CM	CM	C*	C	SI	NC	C	CM
<i>Stellaria media</i> (L.) Cyrill (Espargata)	CM	CM	C	C	SI	NC	SI	CM
<i>Lolium multiflorum</i> Lam. (Azevém)	NC	NC	NC	NC	NC	C	C	NC
<i>Avena</i> spp. (Aveia)	NC	NC	NC	NC	NC	C	CM	NC

C = controle acima de 80 %; CM = controle médio 60 % a 80 %; NC = não controla; SI = sem informação; e C* = controle acima de 90 %.

¹ Produtos - nomes comerciais:

1. 2,4-D (Amina: Aminol 720; Herbi D 480; DMA 480 BR; DOW DMA 720; U-46 D FLUID 2,4-D; 2,4-D Isamina.
2. 2,4-D + MCPA: Bi-Hendonal BR; U-46 Combifluid 550.
3. Dicamba: Banvel 48.
4. 2,4-D + Picloran: Tordon 2,4-D/22,5-360 Dimetilamina.
5. Bentazon: Basagran 480.
6. Diclofop-Metil: Iloxan 28 EC.
7. Pendimetalin: Herbadox 500 E.
8. 2,4-D + Bentazon: Mistura.

Tabela 11. Doses e épocas de aplicação dos herbicidas dessecantes sugeridos para o controle de plantas daninhas em plantio direto, em cevada

Nome comum	Concentração (g/l)	Dose		Época de aplicação
		i.a. g/ha	p.c. l/ha	
Plantas daninhas gramíneas pouco desenvolvidas				
Paraquat	200	200 a 300	1,0 a 1,5	No mínimo 1 a 10 dias antes da semeadura.
Glifosate	360	540 a 720	1,5 a 2,0	
Paraquat + Diuron	200+100	200+100 a 300+150	1,0 a 1,5	
Plantas daninhas de folhas largas pouco desenvolvidas				
Paraquat	200	200 a 300	1,0 a 1,5	No mínimo 1 a 10 dias antes da semeadura.
Paraquat + Diuron	200+100	200+100 a 300+150	1,0 a 1,5	
Glifosate	360	540 a 720	1,5 a 2,0	
2,4-D (éster)	400	400 a 600	1,0 a 1,5	No mínimo 15 dias antes da semeadura. (Não pode ser usado imediatamente antes da semeadura.)
Plantas daninhas gramíneas e de folhas largas desenvolvidas				
Glifosate	360	540 a 720	1,5 a 2,0	No mínimo 1 a 10 dias antes da semeadura.
2,4-D (éster)	400	400 a 600	1,0 a 1,5	No mínimo 15 dias antes da semeadura. (Não pode ser usado imediatamente antes da semeadura.)
Glifosate +	360	360 a 540 +	1,5 a 0,5 a	
2,4-D (éster)	400	200 a 400	1,5 a 1,0	

A adição de surfactante não iônico ao herbicida paraquat melhora sensivelmente a eficiência deste.

A recomendação de paraquat fica sujeita a providências indicadas na Portaria nº 007, de 13 de janeiro de 1981, do Ministério da Agricultura, visto tratar-se de produto classificado dentro da classe 1 (altamente tóxico em qualquer concentração), segundo a Portaria nº 002, de 11 de fevereiro de 1981, da DISAD. Produtos classificados nas classes I e II ficam sujeitos à obrigatoriedade de apresentação de receitas emitidas por Engenheiro-Agrônomo, e sua aplicação deve ser feita sob orientação técnica.

b) Pré- e Pós-semeadura: *consiste no controle de plantas daninhas que germinam após a semeadura, usando-se herbicidas de pré- e pós-emergência (Tabela 9).*

A presente sugestão para controle químico considera apenas a eficiência relativa do controle e não a economicidade de cada um dos tratamentos. O uso e a adoção de melhor opção de controle, por parte dos agricultores, deverão ser decididos para cada caso, com auxílio da assistência técnica.

O tipo de bico recomendado é o leque 11003, e o volume de calda é de 300 l/ha, para a aplicação de dessecantes e de pós-emergentes. Para a aplicação de pré-emergência, usar bico tipo leque 11004, com volume de calda de 250 a 300 l/ha.

Recomenda-se o uso de luvas, de máscara e de proteção para o corpo, na manipulação e na aplicação dos produtos.

9 Controle de Pragas

As pragas de campo mais importantes da cultura de cevada são os pulgões e as lagartas, pois podem reduzir a produção de grãos, se não manejadas adequadamente. Ultimamente, os corós também têm

ocorrido, causando danos em algumas áreas.

Os inseticidas sugeridos para uso em cevada são os mesmos recomendados para trigo.

9.1 Pulgões

Os pulgões causam danos diretos pela sucção da seiva da planta, reduzindo o número de grãos por espiga, o tamanho ou o peso de grãos, podendo também reduzir o poder germinativo da semente. Além desses danos, os pulgões podem ser vetores de viroses, principalmente do Vírus do Nanismo Amarelo da Cevada.

Sugerem-se, para o controle dos pulgões em cevada, os inseticidas e as doses indicados na Tabela 12 e no Anexo 2.

Na escolha de um inseticida para controlar os pulgões, é importante observar a sua seletividade com relação aos inimigos naturais. O uso generalizado de produtos químicos seletivos permitirá o aumento populacional dos insetos úteis, o que poderá reduzir o número de aplicações de inseticidas.

A decisão do uso inseticidas deve obedecer aos seguintes critérios:

Da emergência ao afilhamento: controlar quando a população média de pulgões atingir mais de 10 % das plantas da lavoura.

Da alongação ao emborrachamento: controlar quando a população média atingir 10 pulgões por afilho.

Do espigamento ao estádio de grãos em massa mole controlar quando a população média atingir 10 pulgões por espiga.

A população média de pulgões deve ser determinada semanalmente, através de amostragens de plantas, em vários pontos representativos da lavoura.

Tabela 12. Inseticidas sugeridos para o controle dos pulgões da cevada

Inseticida	Dose g i.a./ha	Toxicidade a inimigos naturais ¹		Intervalo de segurança (dias) ²	Índice de segurança ³	
		a	b		Oral	Dermal
Clorpirifós Etilico	192	A	B	21	85	1042
Dimetoato	350	A	S	28	157	264
Fenvalerato	30	A	-	17	5333	16667
Fenitrotiom	500	A	M	14	50	600
Metamidofós	120 ⁴	-	-	21	15	160
Monocrotofós	80 ⁴ e 180	A	B	21	18 e 8	420 e 187
Paratiom Metílico	480	A	A	15	4	14
Pirimicarbe	75	S	S	21	196	600
Triazofós	200	A	S	28	36	550
Tiometom	125 ⁴ e 175	A	S	30	99 e 71	640 e 457
Vamidotiom	240	M	S	30	43	608

¹ (a) predadores = *Cycloneda sanguinea* e *Eriopis connexa*; (b) parasitóides = *Aphidius* spp. S (seletivo) = 0 a 20 % de mortalidade; B (baixa) = 21 % a 40 %; M (média) = 41 % a 60 %; A (alta) = 61 % a 100 %; - sem informação.

² Período entre a última aplicação e a colheita.

³ Índice de segurança = $\frac{DL50 \times 100}{g \text{ i.a./ha}}$; quanto maior o índice, menos tóxica é a dose do produto.

⁴ Para *Schizaphis graminum*.

9.2 Lagartas

Em condições normais, atacam a cultura a partir do mês de setembro e até a maturação. Como o efeito de inseticidas no controle de lagartas *Pseudaletia* spp. dá-se mais pela ingestão do produto do que pela ação de contato, recomenda-se iniciar o controle nos focos de infestação, quando ainda existirem folhas verdes nas plantas de cevada.

Os produtos sugeridos para o controle de lagartas, e as respectivas doses, são indicados na Tabela 13 e no Anexo 2.

Tabela 13. Inseticidas sugeridos para controle da lagarta *Pseudaletia* spp. em cevada

Inseticida	Dose g i.a./ha	Toxicidade a ini- migos naturais ¹		Intervalo de segurança (dias) ²	Índice de segurança ³	
		a	b		Oral	Dermal
Betaciflutrina	5	-	-	20	18220	100000
Clorpirifós Etilico	480	A	B	21	34	417
Fenitrotiom	1000	A	M	14	25	300
Lambdacialotrina	5	-	S	15	1580	13920
Metamidofós	180	-	-	21	10	107
Monocrotofós	180	A	B	21	8	187
Permetrina	25	-	S	18	4120	8000
Triazofós	200	A	S	28	36	550
Triclofom	500	-	S	7	119	400

¹ (a) predadores = *Cycloneda sanguinea* e *Eriopis connexa*; (b) parasitóides = *Aphidius* spp. S (seletivo) = 0 a 20 % de mortalidade; B (baixa) = 21 % a 40 %; M (média) = 41% a 60 %; A (alta) = 61 % a 100 %; - sem informação.

² Período entre a última aplicação e a colheita.

³ Índice de segurança = $\frac{DL50 \times 100}{g \text{ i.a./ha}}$; quanto maior o índice, menos tóxica é a dose do produto.

⁴ Para *Schizaphis graminum*.

9.3 Corós

Diferentes espécies de larvas de solo, conhecidas como

corós, com hábitos alimentares e potencial de danos também diferentes, ocorrem na cultura de cevada. As espécies mais comumente encontradas são o coró-das-pastagens (*Diloboderus abderus*), o coró-do-trigo (*Phyllophaga* sp.) e o coró-pequeno (*Cyclocephala flavipennis*). Todas elas apresentam ciclo biológico relativamente longo, passando pelas fases de ovo, de larva (coró), de pupa e de adulto (besouro). Somente as larvas, que são polífagas, são capazes de causar danos às culturas. Em geral, a infestação ocorre em manchas na lavoura.

Coró-das-pastagens - A espécie apresenta ciclo anual: os adultos podem ser encontrados de dezembro a março; a postura é feita nesse período, com mais frequência em janeiro; após um período de incubação que dura entre uma e duas semanas, eclodem as larvas, que passam por 3 instars até empuparem, geralmente em novembro. Escava galerias no solo e ocorre mais em sistema plantio direto e em pastagens, devido à necessidade de palha para construção de ninhos e oviposição, e mesmo para a alimentação das larvas. O dano decorre da ação das larvas, especialmente as de 3º instar, que consomem sementes, raízes e partes verdes da planta, que carregam para dentro da galeria. As larvas se concentram entre 10 e 20 cm de profundidade. Os maiores danos às culturas ocorrem de maio a setembro.

Coró-do-trigo - A espécie apresenta uma geração a cada dois anos: os ovos são postos em novembro do ano 1; a fase de larva ocorre desde o final do ano 1, prolonga-se durante todo o ano 2 e termina em janeiro/fevereiro do ano 3; as pupas ocorrem de janeiro a abril do ano 3; os adultos surgem a partir de março e permanecem no solo até outubro/novembro do ano 3, quando vêm a superfície para acasalamento e dispersão. Ocorre tanto em sistema plantio direto como em preparo convencional de solo. As larvas apresentam 3 instars; não escavam galerias, são favorecidas por solos não

compactados e vivem muito próximas da superfície, concentrando-se até os 10 cm de profundidade. Os danos ocorrem em anos alternados e devem-se às larvas, especialmente as de 3º instar, que se alimentam de sementes, de raízes e da parte aérea das plantas, que puxam para o interior do solo. O período mais crítico para as culturas estende-se de maio a outubro/novembro do ano 2, quando as larvas param de comer e permanecem inativas até a pupação.

Coró-pequeno - Apresenta uma geração por ano e é mais comum em lavouras com abundância de palha e em pastagens. Os adultos fazem revoadas em setembro/outubro de cada ano. As larvas não escavam galerias, têm reduzida capacidade de causar danos às plantas e, provavelmente, também consomem matéria vegetal em decomposição. Mesmo em populações elevadas, como 80 a 100 larvas/m², não tem causado danos às culturas.

Manejo dos corós - Os pontos a serem considerados e as medidas a serem adotadas são:

- observar e demarcar as áreas com ocorrência de corós, com vistas ao acompanhamento nos anos seguintes;
- a mortalidade natural, normalmente provocada por patógenos e por condições extremas de umidade do solo, pode ser expressiva, e o colapso de uma população pode ocorrer de uma geração para outra;
- identificar a(s) espécie(s) de coró existente(s) na lavoura e a respectiva densidade, através de amostragens em trincheiras de 25 cm x 50 cm x 20 cm de profundidade, para *Diloboderus abderus*, e de 25 cm x 100 cm x 20 cm de profundidade, para *Phyllophaga* sp.;
- estima-se que danos expressivos ocorram a partir de 5 corós/m² (nível de dano);

- não plantar cevada em áreas infestadas acima do nível de dano; a aveia preta tem maior capacidade de tolerar danos de corós e pode ser uma alternativa nessas situações;

- o coró-das-pastagens, apesar dos danos causados, também pode proporcionar benefícios, como melhorar a capacidade de absorção de água do solo, em função das galerias que escava, e melhorar características físicas, químicas e biológicas do solo, através da incorporação de matéria orgânica;

- sistemas de rotação de culturas e de manejo de resíduos que reduzam a disponibilidade de palha no período de oviposição de *Diloboderus abderus* desfavorecem o estabelecimento ou o crescimento populacional do inseto;

- de acordo com pesquisas ainda em andamento, o tratamento de sementes com certos inseticidas/doses é tecnicamente viável no controle de corós, em trigo; no entanto, não há produtos comerciais registrados para esse fim em trigo ou cevada.

9.4 Pragas de grãos armazenados

9.4.1 Medidas preventivas

a) Armazenamento do grão com grau de umidade máximo de 13 %;

b) Limpeza de silos, depósitos e equipamentos;

c) Eliminação de focos de infestação com a retirada e queima de resíduos do armazenamento anterior;

d) Pulverização nas instalações que receberão os grãos, usando produtos indicados na Tabela 14 e no Anexo 3, na dose registrada e recomendada pelo registrante;

e) Não misturar lotes de grãos não infestados com outros já infestados, dentro do silo ou armazém.

9.4.2 Tratamento curativo

Fazer o expurgo dos grãos, caso apresentem infestação, empregando os produtos relacionados na Tabela 14 e no Anexo 3. Esse processo deve ser feito em armazéns, em silos de concreto, em câmaras de expurgo, em porões de navios ou em vagões, sempre com vedação total, observando-se o período de exposição necessário para controle das pragas e a dose indicada do produto.

Tabela 14. Inseticidas sugeridos para o expurgo de cevada

Nome comum	Dose (i.a.) ¹	Período de exposição (horas)	Intervalo de segurança ² (dias)	Tolerância (ppm)
Fosfina ³	1-3g/t	72 ¹	4	0,1
Brometo de Metila ⁴	20cm ³ /m ³	24	2	50,0

¹ Verificar temperatura e umidade relativa do ar, do local.

² Período entre a última aplicação e o consumo.

³ Não registrado para *Rhizopherta dominica*.

⁴ Esse produto possui 2 % de cloropicrina.

Após o expurgo, fazer aplicação de cobertura, para evitar a reinfestação e proteger os grãos, usando inseticidas sugeridos na Tabela 15 e no Anexo 3.

9.4.3 Tratamento preventivo de grãos

O tratamento com inseticidas (Tabela 15 e Anexo 3) para proteção dos grãos deve ser realizado no momento de abastecer o armazém e pode ser feito na forma de pulverização na correia transportadora ou em outros pontos durante a movimentação dos grãos. É importante que seja feita uma perfeita mistura do inseticida com a massa de grãos. Também pode ser usada a pulverização para proteção de grãos armazenados em sacaria, na dose registrada e recomendada pelo registrante.

Tabela 15. Inseticidas sugeridos para o controle de pragas em cevada armazenada

Praga/inseticida	Dose ¹		Intervalo de segurança ² (dias)	Índice de segurança ³	
	ppm (i.a.)	ml p.c./t		Oral	Dermal
(<i>Rhizopertha dominica</i>)					
Deltametrina	0,35-0,50	14-20	30	658.000	> 3.428.571
(<i>Sitophilus spp.</i> e traças)					
Deltametrina	0,35-0,50	14-20	30	658.000	> 3.428.571
Fenitrotiom	5,0-10,0	10-20	14	3.333	40.000
Primifós-metil	4,0-8,0	8-16	30	34.166	76.533

¹ Dose para o período de proteção de 6 a 10 meses.

² Período entre a última aplicação e o consumo.

³ Índice de Segurança = $\frac{DL_{50} \times 100}{ppm}$; quanto maior o índice, menos tóxica é a dose do produto.

9.4.4 Considerações gerais

Sugere-se o uso da mistura de deltametrina com um inseticida fosforado (fenitrotiom ou pirimifós-metil), sempre que houver infestação simultânea de *R. dominica* e *Sitophilus spp.*, para que a proteção da massa de grãos seja eficiente.

A maior causa de insucessos no controle de *R. dominica* é devida a práticas inadequadas. Essa praga deve ser controlada preventivamente, pois, uma vez instalada, sua multiplicação é alta. Dependendo das condições de temperatura e de umidade, a cada 28 dias a população dobra. O tratamento curativo será eficaz se for feita uma transilagem e uma pulverização da mistura de deltametrina e um fosforado nas doses recomendadas, assim que se determinar a presença da praga. Ainda assim, corre-se o risco de não haver controle satisfatório, caso o nível de infestação inicial seja muito alto.

10 Controle de Doenças

10.1 Doenças do sistema radicular

As podridões radiculares ocorriam na quase totalidade das lavouras na região sul do país, ocasionando, em determinados anos, na maioria delas, danos severos à cultura de cevada. Os principais organismos associados a essas moléstias são *Bipolaris sorokiniana*, agente causal da podridão comum das raízes, e *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*, agente causal do mal-do-pé.

A podridão comum ocorre de forma generalizada na lavoura, causando redução acentuada na capacidade de absorção de água e de nutrientes pelas raízes (provocando esterilidade ou falhas na granação das espigas, deixando-as eretas, não ocorrendo o dobramento normal das espigas de cevada). Isso ocasiona o desenvolvimento de

plantas com pouco vigor e, conseqüentemente, bastante suscetíveis ao ataque de outras doenças.

O mal-do-pé, geralmente, causa manchas ou reboleiras de plantas mortas. Seus danos, entretanto, podem variar desde plantas mortas isoladas até a destruição total da lavoura.

A monocultura de cevada, de trigo, de triticale, de centeio ou de outras gramíneas, como o azevém, é a principal causa da ocorrência dessas moléstias.

10.1.1 Medidas de controle

Como ainda não se dispõe de cultivares resistentes a essas doenças, e o uso de fungicidas no solo é inviável, restam como opções as seguintes medidas de controle que devem ser aplicadas em conjunto:

a) Rotação de culturas ou pousio

Para a redução da população desses fungos no solo e dos danos por eles causados à cultura, recomenda-se plantar cevada em áreas com, no mínimo, um inverno sem esse cereal, sem trigo, sem centeio, sem triticale ou pastagem (gramínea), exceto aveia. Isso significa que o produtor poderá voltar a cultivar cevada após um inverno de rotação.

Culturas como o linho, a colza e as leguminosas em geral constituem as melhores opções num sistema de rotação, visando ao controle dessas moléstias.

As aveias são, praticamente, imunes ao mal-do-pé, apresentando, porém, graus variados de resistência a essa doença. Entre as aveias branca, preta e amarela, a aveia preta é a mais resistente à podridão comum. Dessa maneira, as aveias em geral, e

especialmente a preta, constituem uma opção aos agricultores que não podem plantar outra alternativa e/ou que têm problemas de mal-do-pé na lavoura, desde que não repetidas por mais de um ano na seqüência de rotação.

Quando o agricultor cultivar também trigo, é permitido plantar cevada após um ano de rotação com culturas de folhas largas, no inverno. Nesse caso, a cevada volta a ser cultivada na mesma área a cada quatro anos; após um ano sem cevada, pode ser cultivado o trigo.

b) Áreas livres de gramíneas

Durante o período de rotação ou de pousio, recomenda-se eliminar ou reduzir ao máximo a presença de gramíneas invasoras ou cultivadas (trigo, cevada, centeio e triticales espontâneos). Essa medida tem por objetivo evitar a perpetuação de fungos no solo.

10.2 Tratamento de semente

As sementes de cevada, freqüentemente, encontram-se infectadas por fungos patogênicos, entre eles ***Drechslera teres* (*Pyrenophora teres*)** e ***B. sorokiniana***.

Para evitar a reintrodução de organismos patogênicos, principalmente em áreas onde se pratica a rotação de culturas, recomenda-se tratar as sementes com um dos fungicidas apresentados na Tabela 16. A eficácia dos fungicidas recomendados para o tratamento de sementes depende, fundamentalmente, da uniformidade de distribuição dos produtos sobre elas. Para tanto, os fungicidas devem ser adicionados parceladamente para que todas as sementes sejam cobertas de maneira uniforme.

Tabela 16. Fungicidas recomendados para o tratamento de sementes de cevada e sua eficiência relativa

Fungicida	Dose por 100 kg semente	Modo de ação	Índice de segurança ¹		Controle dos fungos ²			
			Oral	Dermal	<i>Drechslera</i> <i>teres</i>	<i>Bipolaris</i> <i>sorokiniana</i> ³	<i>Ustilago</i> <i>hordei</i>	<i>Ustilago</i> <i>nuda</i>
Carboxim + Tiram	250 g	S/P	2.828/179	5.922/*	++	++	+++	+++
Difenoconazole ⁴	200 ml	S	4.116	6.666	+++	+++	+++	+++
Triadimenol ⁴	200-250 ml	S	1.750	12.500	+++	+++	+++	+++
Iprodione + Tiram	250 g	P	3.500/720	2.500/*	+++	+++	-	-

* Irritante da pele.

P= Fungicida com ação protetora; S= Fungicida com ação sistêmica.

¹ Índice de Segurança = $\frac{DL_{50} \times 100}{ppm}$; quanto maior o índice, menos tóxica é a dose do produto.

² Eficiência: +++ = acima de 70 % de controle.

++ = entre 50 % e 70 % de controle.

- = sem controle.

³ Para *Bipolaris sorokiniana*, a melhor eficiência dos produtos é obtida em lotes com níveis de até 30 % de infecção. Acima desse nível, a eficiência dos produtos é comprometida.

⁴ Fungicidas do grupo dos triazóis, com ação para o oídio (*Blumeria graminis* f.sp. *hordei*), constituindo o tratamento de sementes a medida mais econômica atualmente.

Persistência dos triazóis:

Difenoconazole: apresenta ação para o oídio (*Blumeria graminis* f.sp. *hordei*) até 40 dias após a emergência de cevada.

Triadimenol: apresenta ação para o oídio (*Blumeria graminis* f.sp. *hordei*) até 60 dias após a emergência de cevada.

10.3 Doenças da parte aérea

Devido às condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento de fungos e à suscetibilidade do material em cultivo, a lavoura de cevada pode ter seu rendimento severamente prejudicado pelo ataque de doenças fúngicas da parte aérea.

Na região sul do Brasil, as doenças de maior importância são: mancha reticular (*D. teres*), mancha marrom (*B. sorokiniana*), oídio (*Erysiphe graminis* f.sp. *hordei*), ferrugem da folha (*Puccinia hordei*) e septoriose (*Septoria passerinii*).

Além dessas, ocorrem esporadicamente a escaldadura (*Rhynchosporium secalis*), a ferrugem do colmo do trigo (*Puccinia graminis tritici*), o carvão nu (*Ustilago nuda*) e o carvão coberto (*Ustilago hordei*).

10.3.1 Medidas de controle

As medidas recomendadas para o controle das principais doenças da parte aérea são:

a) Rotação de culturas

Essa prática cultural exerce um papel extremamente importante na redução do potencial de inóculo de organismos patogênicos associados ao solo e aos restos culturais de cevada. A rotação cultural é uma medida eficiente no controle da mancha marrom, da mancha reticular, da escaldadura e da septória.

b) Tratamento de semente

O tratamento de semente é indicado para o controle dos patógenos transmitidos pela semente. Preferencialmente, deverá ser

usado quando se pretende utilizar áreas novas ou áreas em rotação de culturas, e/ou quando a germinação estiver abaixo dos padrões, em decorrência da presença de fungos. A monocultura de cereais de inverno em uma mesma área pode ser responsável pelo aumento do inóculo de fungos que atacam o sistema radicular e os órgãos aéreos.

Visando ao controle desses fungos e de outros veiculados pela semente, recomendam-se os fungicidas constantes na Tabela 16.

c) Tratamento da parte aérea

O uso de fungicidas na parte aérea de cevada deve ser realizado como parte de um sistema integrado, suplementando as medidas de controle gerais, como rotação de culturas e/ou pousio, tratamento de semente e uso das demais recomendações para cultivo.

O sistema recomendado para o controle químico é dinâmico, e o critério de decisão é a existência de um nível crítico de severidade de doenças. Os fungicidas recomendados para a cevada encontram-se na Tabela 17 e no Anexo 4.

Para os fungicidas sistêmicos isolados, a primeira aplicação deve ser realizada quando as plantas nas lavouras encontrarem-se com níveis entre 4 e 5 % de severidade (% de área foliar infectada) de manchas foliares, que correspondem a níveis de incidência de 60 % a 70 %. Uma segunda aplicação será necessária se o nível crítico (5 %) for atingido novamente, até o estágio de grãos em massa mole.

10.3.2 Fatores a serem considerados antes da aplicação de fungicida

a) Diagnose correta das doenças

A diagnose correta das doenças ocorrentes será importante para a escolha do fungicida mais eficiente.

Tabela 17. Fungicidas recomendados para o controle das doenças fúngicas da parte aérea de cevada e sua eficiência relativa

Fungicida	Concentração %	g i.a./ha	Produto comercial por ha	Modo de ação ¹	Persistência (dias)	Índice de segurança ²		Controle das doenças ³			
						Oral	Dermal	Mancha reticular	Ferrugem da folha	Mancha marrom	Oídio
Propiconazole	25 %	125	500 ml	S	20-25	123	3.200	+++	+++	+++	+++
Tebuconazole	20 %	150	750 ml	S	20-25	2.153	2.667	+++	+++	+++	+++
Mancozebe	80 %	1600	2000 g	P	10	500	*	++	++	++	-
Procloraz	45 %	450	1000 ml	L	10	121	428	+++	-	+++	-

* Irritante da pele.

S = Produto com ação sistêmica; P = Produto com ação de contato; L = Produto com ação locossistêmica.

¹ Índice de Segurança = $\frac{DL_{50} \times 100}{\text{ppm}}$; quanto maior o índice, menos tóxica é a dose do produto.

² Eficiência: +++ = acima de 70 % de controle.

++ = entre 50 % e 70 % de controle.

- = sem controle.

b) Estádio limite de aplicação

O limite para a aplicação de fungicidas vai até o estágio de grãos em massa mole.

c) Técnicas corretas de aplicação

Além da existência de um potencial de rendimento, da diagnose correta das doenças existentes e da escolha do produto mais eficiente, o sucesso do uso de fungicidas depende fundamentalmente da técnica de aplicação empregada. Como conseqüência, essa é uma prática que exige, em todas as suas fases, a participação da assistência técnica.

É importante considerar que:

- a época de aplicação dos fungicidas deve ser considerada como um dos fatores mais importantes na obtenção de bons resultados. Portanto, devem-se observar rigorosamente as recomendações de controle de doenças;
- nas aplicações de fungicidas, deverá ser adicionado espalhante adesivo de acordo com as recomendações dos fabricantes;
- em dias com possibilidade de chuva, adiar as aplicações.

10.4 Técnicas recomendadas para a aplicação de fungicidas

Os fungicidas poderão ser aplicados de forma terrestre ou aérea, usando-se equipamentos adequados para cada caso.

Aplicações terrestres de fungicidas para o controle das doenças da parte aérea poderão ser feitas usando, além do bico cone, também bicos de jato tipo leque, podendo os volumes de calda variar de 50 l/ha a 200 l/ha, e as distâncias entre bicos de 25 cm a 50 cm, sem que a eficácia no controle das doenças seja comprometida.

11 Colheita

A colheita da cevada cervejeira é uma etapa muito importante, visto as características que os grãos devem apresentar para que sejam considerados adequados à industrialização do malte. A cevada, para ser malteável, deve apresentar poder germinativo de, no mínimo, 95 %. Além do alto poder germinativo, os grãos devem apresentar cor e cheiro característicos de palha. Dessa maneira, cuidados devem ser tomados para evitar perdas justamente na última fase de produção.

Aconselha-se efetuar a colheita em dias secos, evitando-se as primeiras horas da manhã e, sempre que possível, quando o teor de umidade do grão estiver próximo de 13 %, de maneira a evitar o processo de secagem artificial e de aparecimento de grãos verdes.

A colhedora deve estar bem regulada, de maneira a evitar perdas de grãos retidos nas espigas, quebra de grãos e recolhimento de materiais estranhos.

11.1 Pré-limpeza

Essa operação é recomendada para a remoção de impurezas, bem como dos grãos tipo refugo, que não interessam ao fabricante de malte. O refugo poderá ser utilizado na alimentação de animais ou, então, ser vendido aos fabricantes de ração, conseguindo-se normalmente preços superiores àqueles pagos pelas indústrias de malte para esse tipo de grãos. Recomenda-se, para essa operação, o uso de peneiras de 1,8 mm. Usando-se peneiras com malhas maiores, haverá retirada de grãos comercialmente valiosos.

12 Secagem

Os teores de umidade de grão recomendados para a conservação de cevada são de 13 %, para períodos relativamente curtos, e

de 12 %, para períodos mais longos. Dessa maneira, toda a produção colhida com umidade superior às indicadas para armazenamento deve ser seca previamente. Como a manutenção de alta percentagem de germinação é indispensável na indústria de malte, o emprego de temperaturas elevadas durante o processo de secagem é inconveniente.

A temperatura máxima recomendada para a secagem de cevada é 45 °C na massa de grãos. Na prática, essa temperatura é conseguida com mais ou menos 65 °C na entrada de ar dos secadores. Para lotes com mais de 16 % de umidade, recomenda-se a secagem lenta, reduzindo a umidade em etapas, retirando-se em torno de 3 % por vez. A operação de secagem deve ser processada, imediatamente, após a colheita.

ANEXOS

Anexo 1. Herbicidas recomendados para controle de plantas daninhas na cultura de cevada

Nome comum	Nome comercial	Formulação ¹	Classe toxicológica	Empresa registrante
2,4-D (Amina)	Aminol 720	SA	I	Herbitécnica
	Herbi D 480	SA	I	Herbitécnica
	DMA 806 BR	SA	I	Dow Elanco
	U46 D-Fluid 2,4-D	SA	I	Basf
2,4-D (Éster)	Esteron 400 BR	CE	II	Dow Elanco
	U46 D-Éster 2,4-D	CE	II	Basf
	Deferon	CE	II	Defensa
Dicamba	Banvel 480	SA	III	Sandoz
Metribuzin	Sencor BR	PM	IV	Bayer
	Sencor 480	SC	IV	Bayer
	Lexone SC	SC	IV	Dupont
2,4-D + Picloran	Dontor	SA	I	Dow Elanco
Bentazon	Basagran 480	SA	II	Basf
	Basagran 600	SA	II	Basf
	Banir	SA	II	Pesagro Sipcam
Diclofop-metil	Iloxan CE	CE	III	Agrevo
Pendimetalin	Herbadox 500 CE	CE	II	Cyanamid
Paraquat	Gramoxone	SA	I	Zeneca
	Paraquat Herbitécnica	SA	I	Herbitécnica
	Paraquat Nortox	SA	I	Nortox
	Paraquat Colombina	SA	I	Colombina
Glifosate	Roundup	SA	IV	Monsanto
	Glion	SA	IV	Defensa
	Glyfosato Nortox	SA	IV	Nortox
Paraquat + Diuron	Gramocil	SC	I	Zeneca

¹ SA = solução aquosa; CE = concentrado emulsionável; PM = pó molhável; SC = solução concentrada.

Anexo 2. Inseticidas sugeridos para o controle dos pulgões e das lagartas de cevada

Nome comum	Dose g i.a./ha		Nome comercial	Formu- lação ¹	Concen- tração (g i.a./l,kg)	Dose p.c. ml ou g/ha		Classe toxicoló- gica ²	Registrante
	Pulgões	Lagartas				Pulgões	Lagartas		
Betaciflutrina	-	5	Bulldock 125 SC	SC	125	-	40	II	Bayer
Clorpirifós Etilico	192	480	Lorsban 480 BR	CE	480	400	1000	II	Dow Elanco
Dimetoato	350	-	Dimexion	CE	400	875	-	II	AgrEvo
			Perfektion	CE	400	875	-	II	Basf
			Tiomet	CE	400	875	-	II	Sipcan-Agro
Fenvalerato	30	-	Sumicidin 200	CE	200	150	-	II	Iharabras
Fenitrotiom	500	1000	Sumithion 500	CE	500	1000	2000	II	Iharabras
			Sumithion	UBV	950	530	1050	II	Iharabras
Lambdacialotrina	-	5	Karate 50 CE	CE	50	-	100	III	Zeneca
Metamidofós	120 ³	180	Tamaron BR	SC	600	200 ³	300	II	Bayer
Monocrotofós	80 ³ e 180	180	Azodrin 400	SC	400	200 ³ e	450	I	Cyanamid
			Nuvacron 400	SNAq	400	200 e 450	450	I	Novartis
Paratium Metílico	480	-	Folidol 600	CE	600	800	-	I	Bayer
			Methyl Paration 600 CE	CE	600	800	-	I	Noragro

Continuação Anexo 2

59
67

Continuação Anexo 2

Nome técnico	Dose g i.a./ha		Nome comercial	Formu- lação ¹	Concen- tração (g i.a./l,kg)	Dose P.C. ml ou g/ha		Classe toxicoló- gica ²	Registrante
	Pulgões	Lagartas				Pulgões	Lagartas		
Permetrina	-	25	Ambush 500 CE	CE	500	-	50	II	Zeneca
			Piredan	CE	384	-	65	II	Du Pont
			Pounce 384 CE	CE	384	-	65	III	FMC
			Talcord 250 CE	CE	250	-	100	II	Cyanamid
			Tifon 250 SC	SC	250	-	100	III	AgrEvo
Pirimicarbe	75	-	Pirimor 50 PM	PM	500	150	-	II	Zeneca
Tiometom	125 ³ e175	-	Ekatin	CE	250	500 ³ e 700	-	II	Novartis
Triazofós	200	200	Hostathion 400 BR	CE	400	500	500	I	AgrEvo
Triclorfom	-	500	Dipterex 500	SNAqC	500	-	1000	II	Bayer
			Triclorfom 500	CE	500	-	1000	II	Defensa
Vamidotiom	240	-	Kilval 300	CE	300	800	-	II	Rhodia-Agro

¹ CE = Concentrado Emulsionável; PM = Pó Molhável; SC = Suspensão Concentrada; SNAq C = Solução Não Aquosa Concentrada; UBV = Ultra Baixo Volume.

² Classe I = Altamente tóxico; Classe II = Medianamente tóxico; Classe III = Pouco tóxico; e Classe IV = Praticamente não tóxico.

³ Para *Schizaphis graminum*.

Anexo 3. Inseticidas sugeridos para tratamento preventivo e curativo contra as pragas, em cevada armazenada

Nome comum	Dose ppm (i.a.)	Nome Comercial	Formulação ¹	Concentração (g i.a./l,kg) ²	Produto Comercial /t	Classe Toxicológica	Registrante
Brometo de Metila	-	Bromex	PF	980	20 cm ³	I	Casa Bernardo
		Bromotil	PF	980	20 cm ³	I	Bromisa
		Brometo de Metila	PF	980	20 cm ³	I	Fersol
Deltametrina	0,35-0,50	K-Obiol	CE	25	14-20 ml	III	AgrEvo
Fenitrotiom	5,0-10,0	Sumigran	CE	500	10-20 ml	II	Iharabras
Fosfina	-	Fermag	PF	660	3-9 g	I	Fersol
		Fertoxin	PF	560	3-9 g	I	Fersol
		Gastoxin	PF	570	3-9 g	I	Casa Bernardo
Pirimifós Metil	4,0-8,0	Actellic	CE	500	8-16 ml	II	Zeneca

¹ CE = Concentrado Emulsionável.; PF = Pastilha Fumigante.

² Equivalente em Fosfina: Fermag (Fosfeto de Mg) = 333,3 g/kg; Fertoxin (Fosfeto de Al) = 328,0 g/kg; e Gastoxin (Fosfeto de Al) = 333,3 g/kg.

Anexo 4. Lista de fungicidas recomendados para a cultura de cevada, nome comum, dose, nome comercial, concentração, dose de produto comercial, formulação, classe toxicológica e firma distribuidora

Fungicida	Dose recom. g i.a./ha	Nome comercial	Concentração g i.a./kg ou l	Dose do produto comercial l ou kg/ha	Formu- lação ¹	Classe toxic.	Firma
Mancozebe ²	2000	Dithane M45	800	2,5	PM	III	Rohm & Hass
		Manzate + Zinco	800	2,5	PM	III	Du Pont
		Manzate-D	800	2,5	PM	III	Du Pont
Propiconazole	125	Tilt e Juno	250	0,5	CE	II	Novartis
Tebuconazole	150	Folicur	200	0,75	CE	III	Bayer
Procloraz	450	Sportak 450 CE e	450	1,0	CE	I	Hoescht/Shering/Agrevo
		Jade 450 CE					
Triadimenol	-	Baytan 150	150	200-250 ³	PS	III	Bayer
Thiram	-	Rhodiauran	700	200 ³	PS	III	CNDA/Rhodia
Carboxin	-	Vitavax BR	750	150 ³	PM	III	Uniroyal do Brasil
Iprodione + Thiram	-	Rovrin	800	250 ³	PM		Rhodia

¹ PM = pó molhável; SC = solução concentrada; CE = concentrado emulsionável; PS = pó solúvel.

² Manebe ativado e Mancozebe.

³ g/100 de sementes.

