

# ***Sistemas 10 de Produção***

ISSN 1806-664X  
Maio, 2019

## **Indicações Técnicas para a Produção de Cevada Cervejeira nas Safras 2019 e 2020**



ISSN 1806-664X  
Maio, 2019

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

# ***Sistemas de Produção 10***

32<sup>a</sup> Reunião Nacional de Pesquisa de  
Cevada

**Indicações Técnicas para a  
Produção de Cevada Cervejeira nas  
Safras 2019 e 2020**

*Euclides Minella*  
Editor Técnico

Embrapa Trigo  
Passo Fundo, RS  
2019

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Trigo**

Rodovia BR 285, km 294

Caixa Postal 3081

Telefone: 54 3316-5800

Fax: 54 3316-5802

99050-970 Passo Fundo, RS

Home page: [www.embrapa.br/trigo](http://www.embrapa.br/trigo)

<https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/>

Comitê Local de Publicações da Embrapa Trigo

Presidente

*Leila Maria Costamilan*

Membros

*Alberto Luiz Marsaro Júnior, Alfredo do Nascimento Junior, Anderson Santi, Genei Antonio Dalmago, Sandra Maria Mansur Scagliusi, Tammy Aparecida Manabe Kiihl, Vladirene Macedo Vieira*

Normalização bibliográfica

*Maria Regina Cunha Martins (CRB 10/609)*

Tratamento das ilustrações e editoração eletrônica

*Fátima Maria De Marchi e Márcia Barrocas Moreira Pimentel*

Projeto gráfico da coleção

*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Capa

*Fátima Maria De Marchi*

Foto da capa

*Euclides Minella*

**1<sup>a</sup> edição**

versão on-line (2019)

**Todos os direitos reservados.**

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

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

**Embrapa Trigo**

---

Reunião Nacional de Pesquisa de Cevada (32. : 2019 : Passo Fundo, RS).

Indicações técnicas para a produção de cevada cervejeira nas safras 2019 e 2020 / XXXII Reunião Nacional de Pesquisa de Cevada, Passo Fundo, RS, 16 a 17 de abril de 2019 ; editada por Euclides Minella. – Passo Fundo : Embrapa Trigo, 2019.

116 p. (Sistemas de produção / Embrapa Trigo, ISSN 1806-664X ; 10).

1. Cevada cervejeira – Indicações técnicas – Brasil. I. Minella, Euclides, ed. II. Título.

CDD: 633.1606081

# Autores

## **Alberto Luiz Marsaro Júnior**

Engenheiro-agrônomo, Dr. em Ciências Biológicas/  
Entomologia, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo  
Fundo, RS.

## **Aldemir Pasinato**

Analista de sistemas, M.Sc. em Fitotecnia/Sistemas de  
Produção Vegetal, analista da Embrapa Trigo, Passo  
Fundo, RS.

## **Douglas Lau**

Biólogo, Dr. em Agronomia/Fitopatologia, pesquisador da  
Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

## **Euclides Minella**

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Melhoramento de  
Plantas, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo,  
RS.

## **Flávio Martins Santana**

Engenheiro-agrônomo, Dr. em Fitossanidade/  
Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo  
Fundo, RS.

## **Gilberto Rocca da Cunha**

Engenheiro-agrônomo, Dr. em  
Fitotecnia/Agrometeorologia, pesquisador da Embrapa  
Trigo, Passo Fundo, RS.

## **João Leodato Nunes Maciel**

Engenheiro-agrônomo, Dr. em Fitotecnia/Fitossanidade,  
pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

**José Eloir Denardin**

Engenheiro-agrônomo, Dr. em Agronomia/Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

**Leandro Vargas**

Engenheiro-agrônomo, Dr. em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

**Noemir Antoniazzi**

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Fitotecnia, pesquisador da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, Cooperativa Agrária, Guarapuava, PR.

**Paulo Roberto Valle da Silva Pereira**

Engenheiro-agrônomo, Dr. em Ciências Biológicas/Entomologia, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

**Sirio Wiethölter**

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Química e Fertilidade do Solo, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

**Vitor Antunes Monteiro**

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Melhoramento de Plantas, pesquisador da Ambev, Passo Fundo, RS.

## **Apresentação**

A Embrapa Trigo, através de parcerias com os principais componentes do agronegócio cevada-malte, vem trabalhando continuamente para o desenvolvimento de cultivares e de ajustes fitotécnicos para a produção de cevada cervejeira.

As informações contidas nesta publicação são o conjunto de estudos e trabalhos de pesquisa que visam a embasar tecnologicamente o desenvolvimento sustentável desta cultura, cabendo à assistência técnica fazer os ajustes e as adaptações necessárias do conteúdo aqui apresentado.

As pesquisas e ações são realizadas mediante convênios entre a Embrapa Trigo, a Cooperativa Agrária, a AmBev, com o Grupo Petrópolis e com o Groupe Soufflet, cujas empresas apoiaram a realização da 32<sup>a</sup> Reunião Nacional de Pesquisa de Cevada.

*Osvaldo Vasconcellos Vieira*

Chefe-Geral da Embrapa Trigo

# Sumário

<b>Indicações Técnicas para a Produção de Cevada Cervejeira nas Safras 2019 e 2020.....</b>	11
<b>1. Introdução .....</b>	11
1.1 Planejamento da lavoura .....	11
<b>2. Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC) para a Cevada no Brasil.....</b>	12
2.1 ZARC - Cevada de sequeiro, ano-safra 2018/2019.....	12
2.1.1 Rio Grande do Sul .....	13
2.1.2 Santa Catarina.....	32
2.1.3 Paraná .....	41
<b>3. Cultivares .....</b>	47
<b>4. Práticas Culturais .....</b>	49
4.1 Densidade, espaçamento e profundidade de semeadura .....	49
<b>5. Manejo e Conservação de Solo .....</b>	49
5.1 Introdução .....	49
5.2 Sistema Plantio Direto.....	50
5.2.1 Sistematização da lavoura .....	51

5.2.2 Correção da acidez e da fertilidade do solo .....	51
5.2.3 Descompactação de solo .....	52
5.2.4 Planejamento de sistemas de diversificação de culturas....	53
5.2.5 Manejo de restos culturais .....	53
5.3 Manejo de enxurrada em Sistema Plantio Direto.....	54
5.3.1 Terraceamento .....	55
5.3.2 Mulching vertical .....	56
5.4 Preparo do solo .....	57
<b>6. Adubação e Calagem .....</b>	<b>57</b>
6.1 Introdução .....	57
6.2 Amostragem de solo .....	57
6.3 Calagem .....	58
6.3.1 Calagem nos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina .....	58
6.3.2 Calagem no Estado do Paraná .....	62
6.4 Adubação .....	63
6.4.1 Nitrogênio .....	63
6.4.2 Fósforo e potássio .....	66
6.5 Fertilizantes orgânicos .....	71
6.6 Fertilizantes organominerais .....	71
6.7 Fertilizantes foliares .....	72
6.8 Micronutrientes .....	72
6.9 Enxofre e gesso agrícola .....	72
<b>7. Controle de Plantas Daninhas .....</b>	<b>73</b>
7.1 Controle cultural .....	73
7.2 Controle químico .....	74

<b>8. Controle de Insetos Pragas .....</b>	77
8.1 Pulgões .....	77
8.2 Lagartas .....	80
8.3 Corós .....	81
8.4 Insetos pragas de cevada armazenada .....	83
8.4.1 Medidas preventivas .....	83
8.4.2 Tratamento preventivo de grãos .....	83
8.4.3 Tratamento curativo .....	83
<b>9. Controle de Doenças .....</b>	85
9.1 Doenças do sistema radicular .....	85
9.1.1 Medidas de controle .....	85
9.2 Tratamento de semente .....	86
9.3 Doenças da parte aérea .....	91
9.3.1 Medidas de controle .....	92
9.3.2 Fatores a serem considerados antes da aplicação de fungicidas .....	112
9.4 Técnicas indicadas para a aplicação de fungicidas .....	112
<b>10. Colheita .....</b>	113
10.1 Pré-limpeza .....	114
<b>11. Secagem .....</b>	114
<b>12. Referências .....</b>	115

# **Indicações Técnicas para a Produção de Cevada Cervejeira nas Safras 2019 e 2020**

## **1. Introdução**

As informações técnicas para a produção de cevada cervejeira contidas neste documento foram aprovadas pela Comissão de Pesquisa de Cevada durante a 32<sup>a</sup> Reunião Nacional de Pesquisa de Cevada, realizada em Passo Fundo, de 16 a 17 de abril de 2019.

### **1.1 Planejamento da lavoura**

A semeadura de cevada para fins cervejeiros deverá ser antecedida de planejamento prévio realizado pelo produtor e pela assistência técnica da empresa de fomento, tendo como base as exigências da cultura, as características das cultivares indicadas e os cuidados básicos para o sucesso do empreendimento.

O planejamento deve contemplar o emprego do conjunto de técnicas e de informações disponíveis que potencializam rendimentos competitivos de grãos com qualidade cervejeira, considerando, entre outros, os seguintes fatores:

- semear nas regiões mais aptas à produção com qualidade cervejeira;
- semear em solo profundo, bem drenado, descompactado e corrigido quanto à acidez (pH), ao alumínio tóxico e à fertilidade;

- semear em áreas sem gramíneas, pelo menos no inverno anterior;
- semear em mais de uma época, dentro do período preferencial indicado;
- usar cultivar(es) de melhor desempenho na região;
- usar semente de boa qualidade fitossanitária, preferencialmente tratada com fungicida e inseticida;
- estabelecer população adequada de plantas;
- aplicar fertilizantes conforme indicado pela análise de solo, segundo as exigências da cultura e a especificidade de cultivares;
- controlar, adequada e oportunamente, pragas, plantas daninhas e doenças.

## **2. Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC) para a Cevada no Brasil**

### **2.1 ZARC - Cevada de sequeiro, ano-safra 2018/2019**

A produção brasileira de cevada, para fins cervejeiros, está concentrada nos três Estados da Região Sul do Brasil (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná).

Clima, genética e manejo são fatores determinantes da produção de cevada com padrão de qualidade para malteação, particularmente em relação ao poder germinativo, ao tamanho, ao teor de proteína e à sanidade dos grãos. Por isso, seguir as informações técnicas da Comissão de Pesquisa de Cevada, no tocante às práticas de manejo da cultura, é fundamental para a obtenção de um produto com a qualidade exigida pela indústria.

Para fins de crédito de custeio agrícola oficial e de seguro rural privado e público (Proagro), no tocante à regionalização e a épocas de semeadura para cevada no Brasil, são válidas apenas as indicações de períodos de semeadura por município, tipos de solo e cultivares constantes nas Portarias do Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC) do Ministério

da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), disponíveis no portal desse Ministério, e publicadas no Diário Oficial da União. As indicações são revisadas anualmente e estão sob a responsabilidade da Coordenação-Geral de Zoneamento Agropecuário, subordinada ao Departamento de Gestão de Risco Rural, da Secretaria de Política Agrícola do Mapa. Assim, sempre que envolver operações de crédito e seguro rural, a consulta às aludidas portarias do Mapa é indispensável, uma vez que atualizações podem ocorrer a qualquer tempo.

No portal do Mapa, no item assuntos, selecionar riscos-seguro/risco-agropecuário/portarias e, uma vez nesse endereço, acionar Portarias por Unidade Federativa (UF) e, na sequência, escolher a unidade da federação de interesse e, quando for o caso, cevada sequeiro ou irrigada (Brasil, 2019a). Adicionalmente, pode ser visualizada a tábua de riscos a partir da seleção de safra, cultura, Unidade da Federação, grupo de cultivares e tipo de solo (Brasil, 2019b).

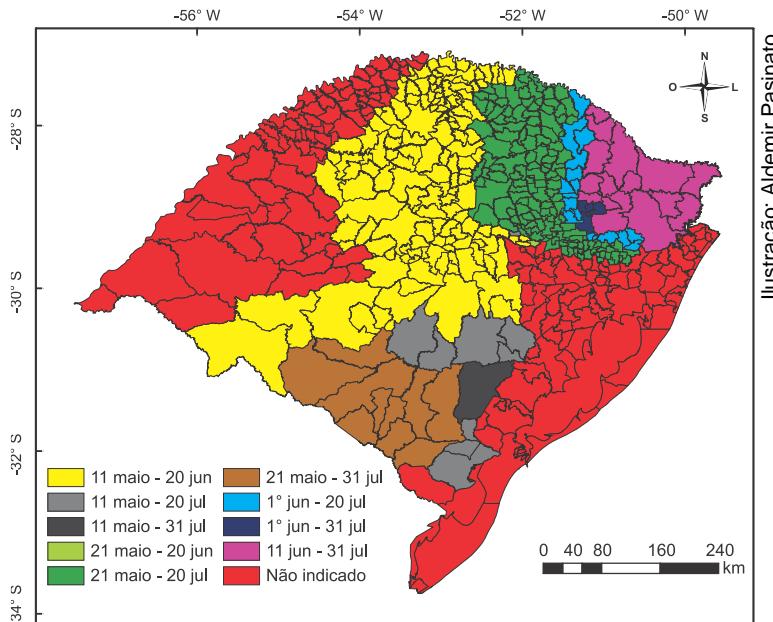
A gestão de riscos de natureza climática, na cultura de cevada, pode ser melhorada pela assistência técnica local, via a diluição de riscos, quando são associadas, ao calendário de semeadura preconizado nas Portarias do ZARC do Mapa, práticas de manejo de cultivos que contemplam a rotação de culturas, o escalonamento de épocas de semeadura e a diversificação de cultivares (com ciclos diferentes) em uma mesma propriedade rural.

Para a safra 2019, há ZARCs do Mapa para cevada de sequeiro nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, conforme as Portarias números 285, 286 e 287, de 19 de dezembro de 2018 (Brasil 2018a, 2018b, 2018c), e para cevada irrigada no Distrito Federal e nos Estados de Goiás, Minas Gerais e São Paulo, de acordo com as portarias números 288, 289, 290 e 291, de 19 de dezembro de 2018 (Brasil 2018d, 2018e, 2018f, 2018g).

A presente indicação contempla os períodos de semeadura considerados favoráveis para a produção de cevada cervejeira, em regime de sequeiro, no sul do Brasil. As Figuras 1, 2 e 3 mostram as zonas de produção de cevada de sequeiro para fins cervejeiros no sul do Brasil e, nas Tabelas 1, 2 e 3, são apresentadas as relações de municípios com os respectivos

períodos favoráveis de semeadura, ano safra 2018/2019, segundo as portarias nº 285, 286 e 287, para os Estados do Paraná, do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, respectivamente (Brasil 2018a, 2018b, 2018c).

### 2.1.1 Rio Grande do Sul



**Figura 1.** Zoneamento Agrícola de Risco Climático para cevada de sequeiro no Rio Grande do Sul (Grupos<sup>(1)</sup> I, II e III e Solos Tipos<sup>(2)</sup> 2 e 3).

Fonte: Brasil (2018b).

<sup>(1)</sup>As cultivares de cevada, em função do número de dias da emergência à maturação fisiológica (n), são classificadas em: Grupo I ( $n < 120$  dias), Grupo II ( $120 \text{ dias} \leq n \leq 135$  dias) e Grupo III ( $n > 135$  dias). Nas portarias do ZARC constam as cultivares indicadas para cultivo em cada Unidade da Federação e o seu respectivo Grupo (I, II ou III), conforme o Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Mapa.

<sup>(2)</sup>Os solos brasileiros, nas portarias do ZARC, são classificados em: Solos Tipo 1 (de textura arenosa, com teor mínimo de 10% de argila e menor do que 15% ou com teor de argila igual ou maior do que 15%, nos quais a diferença entre o porcentual de areia e o porcentual de argila seja maior ou igual a 50, conforme a Instrução Normativa nº 2, de 9 de outubro de 2008 (Brasil, 2008). Assim, adotando-se o porcentual de argila ( $a$ ) e a diferença entre os porcentuais de areia e de argila ( $\Delta$ ), tem-se, para os Solos Tipo 1,  $10\% \leq a < 15\%$  ou  $a \geq 15\%$  com  $\Delta \geq 50$ . Para os Solos Tipo 2, de textura média, com teor mínimo de 15% de argila e menor do que 35%, tem-se  $15\% \leq a < 35\%$  e  $\Delta < 50$ . Para os Solos Tipo 3, de textura argilosa, o teor de argila é maior ou igual a 35% ( $a \geq 35\%$ ).

**Tabela 1.** Períodos preferenciais de semeadura para a cultura de cevada de sequeiro no Rio Grande do Sul (Grupos<sup>(1)</sup> I, II e III e Solos Tipos<sup>(2)</sup> 2 e 3).

Município	Período de semeadura
Aceguá	21 maio - 31 jul
Água Santa	21 maio - 20 jul
Agudo	11 maio - 20 jun
Ajuricaba	11 maio - 20 jun
Almirante Tamandaré do Sul	11 maio - 20 jun
Alpestre	11 maio - 20 jun
Alto Alegre	11 maio - 20 jun
Alto Feliz	1° jun - 20 jul
Amaral Ferrador	11 maio - 20 jul
Ametista do Sul	11 maio - 20 jun
André da Rocha	1° jun - 20 jul
Anta Gorda	21 maio - 20 jul
Antônio Prado	11 jun - 31 jul
Araricá	21 maio - 20 jul
Aratiba	11 maio - 20 jun
Arroio do Meio	21 maio - 20 jul
Arroio do Tigre	11 maio - 20 jun
Arroio Grande	11 maio - 20 jul
Arvorezinha	21 maio - 20 jul

Continua...

**Tabela 1.** Continuação

Município	Período de semeadura
Augusto Pestana	11 maio - 20 jun
Áurea	21 maio - 20 jul
Bagé	21 maio - 31 jul
Barão	21 maio - 20 jul
Barão de Cotegipe	21 maio - 20 jul
Barra do Rio Azul	11 maio - 20 jun
Barra Funda	11 maio - 20 jun
Barracão	1º jun - 20 jul
Barros Cassal	21 maio - 20 jul
Benjamin Constant do Sul	11 maio - 20 jun
Bento Gonçalves	1º jun - 20 jul
Boa Vista das Missões	11 maio - 20 jun
Boa Vista do Cadeado	11 maio - 20 jun
Boa Vista do Incra	11 maio - 20 jun
Boa Vista do Sul	21 maio - 20 jul
Bom Jesus	11 jun - 31 jul
Bom Princípio	21 maio - 20 jul
Boqueirão do Leão	11 maio - 20 jun
Bozano	11 maio - 20 jun
Brochier	21 maio - 20 jul

Continua...

**Tabela 1.** Continuação

Município	Período de semeadura
Caçapava do Sul	11 maio - 20 jul
Cachoeira do Sul	11 maio - 20 jun
Cacique Doble	21 maio - 20 jul
Camargo	21 maio - 20 jul
Cambará do Sul	11 jun - 31 jul
Campestre da Serra	11 jun - 31 jul
Campinas do Sul	21 maio - 20 jul
Campo Bom	21 maio - 20 jul
Campos Borges	11 maio - 20 jun
Candelária	11 maio - 20 jun
Candiota	21 maio - 31 jul
Canela	1° jun - 20 jul
Canguçu	11 maio - 31 jul
Canudos do Vale	11 maio - 20 jul
Capão Bonito do Sul	1° jun - 20 jul
Capitão	21 maio - 20 jul
Carazinho	11 maio - 20 jun
Carlos Barbosa	21 maio - 20 jul
Carlos Gomes	21 maio - 20 jul
Casca	21 maio - 20 jul

Continua...

**Tabela 1.** Continuação

Município	Período de semeadura
Caseiros	21 maio - 20 jul
Catuípe	11 maio - 20 jun
Caxias do Sul	11 jun - 31 jul
Centenário	21 maio - 20 jul
Cerrito	11 maio - 20 jul
Cerro Branco	11 maio - 20 jun
Cerro Grande	11 maio - 20 jun
Chapada	11 maio - 20 jun
Charrua	21 maio - 20 jul
Chiapetta	11 maio - 20 jun
Ciríaco	21 maio - 20 jul
Colinas	21 maio - 20 jul
Colorado	11 maio - 20 jun
Condor	11 maio - 20 jun
Constantina	11 maio - 20 jun
Coqueiro Baixo	21 maio - 20 jul
Coqueiros do Sul	11 maio - 20 jun
Coronel Barros	11 maio - 20 jun
Coronel Bicaco	11 maio - 20 jun
Coronel Pilar	21 maio - 20 jul

Continua...

**Tabela 1.** Continuação

<b>Município</b>	<b>Período de semeadura</b>
Cotiporã	21 maio - 20 jul
Coxilha	21 maio - 20 jul
Cristal do Sul	11 maio - 20 jun
Cruz Alta	11 maio - 20 jun
Cruzaltense	21 maio - 20 jul
David Canabarro	21 maio - 20 jul
Dois Irmãos	21 maio - 20 jul
Dois Irmãos das Missões	11 maio - 20 jun
Dois Lajeados	21 maio - 20 jul
Dom Feliciano	11 maio - 20 jul
Dom Pedrito	21 maio - 31 jul
Dona Francisca	11 maio - 20 jun
Doutor Ricardo	21 maio - 20 jul
Encantado	21 maio - 20 jul
Encruzilhada do Sul	11 maio - 20 jul
Engenho Velho	11 maio - 20 jun
Entre Rios do Sul	11 maio - 20 jun
Entre-Ijuís	11 maio - 20 jun
Erebango	21 maio - 20 jul
Erechim	21 maio - 20 jul

Continua...

**Tabela 1.** Continuação

<b>Município</b>	<b>Período de semeadura</b>
Ernestina	21 maio - 20 jul
Erval Grande	11 maio - 20 jun
Erval Seco	11 maio - 20 jun
Esmeralda	11 jun - 31 jul
Espumoso	11 maio - 20 jun
Estação	21 maio - 20 jul
Estância Velha	21 maio - 20 jul
Estrela Velha	11 maio - 20 jun
Eugênio de Castro	11 maio - 20 jun
Fagundes Varela	21 maio - 20 jul
Farroupilha	1° jun - 31 jul
Faxinal do Soturno	11 maio - 20 jun
Faxinalzinho	11 maio - 20 jun
Feliz	21 maio - 20 jul
Flores da Cunha	1° jun - 31 jul
Floriano Peixoto	21 maio - 20 jul
Fontoura Xavier	21 maio - 20 jul
Formigueiro	11 maio - 20 jun
Forquetinha	11 maio - 20 jun
Fortaleza dos Valos	11 maio - 20 jun

Continua...

**Tabela 1.** Continuação

Município	Período de semeadura
Frederico Westphalen	11 maio - 20 jun
Garibaldi	21 maio - 20 jul
Gaurama	21 maio - 20 jul
Gentil	21 maio - 20 jul
Getúlio Vargas	21 maio - 20 jul
Gramado	1° jun - 20 jul
Gramado dos Loureiros	11 maio - 20 jun
Gramado Xavier	11 maio - 20 jun
Guabiju	21 maio - 20 jul
Guaporé	21 maio - 20 jul
Harmonia	21 maio - 20 jul
Herval	21 maio - 31 jul
Herveiras	11 maio - 20 jun
Hulha Negra	21 maio - 31 jul
Ibarama	11 maio - 20 jun
Ibiaçá	21 maio - 20 jul
Ibiraiaras	21 maio - 20 jul
Ibirapuitã	21 maio - 20 jul
Ibirubá	11 maio - 20 jun
Igrejinha	21 maio - 20 jul

Continua...

**Tabela 1.** Continuação

Município	Período de semeadura
Ijuí	11 maio - 20 jun
Ilópolis	21 maio - 20 jul
Imigrante	21 maio - 20 jul
Ipê	11 jun - 31 jul
Ipiranga do Sul	21 maio - 20 jul
Iraí	11 maio - 20 jun
Itaara	11 maio - 20 jun
Itapuca	21 maio - 20 jul
Itatiba do Sul	11 maio - 20 jun
Ivorá	11 maio - 20 jun
Ivoti	21 maio - 20 jul
Jaboticaba	11 maio - 20 jun
Jacuizinho	11 maio - 20 jun
Jacutinga	21 maio - 20 jul
Jaquirana	11 jun - 31 jul
Jari	11 maio - 20 jun
Jóia	11 maio - 20 jun
Júlio de Castilhos	11 maio - 20 jun
Lagoa Bonita do Sul	11 maio - 20 jun
Lagoa dos Três Cantos	11 maio - 20 jun

Continua...

**Tabela 1.** Continuação

Município	Período de semeadura
Lagoa Vermelha	1º jun - 20 jul
Lagoão	11 maio - 20 jun
Lajeado	21 maio - 20 jun
Lajeado do Bugre	11 maio - 20 jun
Lavras do Sul	21 maio - 31 jul
Liberato Salzano	11 maio - 20 jun
Lindolfo Collor	21 maio - 20 jul
Linha Nova	21 maio - 20 jul
Machadinho	21 maio - 20 jul
Maratá	21 maio - 20 jul
Marau	21 maio - 20 jul
Marcelino Ramos	21 maio - 20 jul
Mariano Moro	21 maio - 20 jul
Marques de Souza	21 maio - 20 jul
Mato Castelhano	21 maio - 20 jul
Maximiliano de Almeida	21 maio - 20 jul
Montauri	21 maio - 20 jul
Monte Alegre dos Campos	11 jun - 31 jul
Monte Belo do Sul	21 maio - 20 jul
Mormaço	21 maio - 20 jul

Continua...

**Tabela 1.** Continuação

Município	Período de semeadura
Morro Reuter	21 maio - 20 jul
Muçum	21 maio - 20 jul
Muitos Capões	11 jun - 31 jul
Muliterno	21 maio - 20 jul
Não-Me-Toque	11 maio - 20 jun
Nicolau Vergueiro	21 maio - 20 jul
Nonoai	11 maio - 20 jun
Nova Alvorada	21 maio - 20 jul
Nova Araçá	21 maio - 20 jul
Nova Bassano	21 maio - 20 jul
Nova Boa Vista	11 maio - 20 jun
Nova Bréscia	21 maio - 20 jul
Nova Hartz	21 maio - 20 jul
Nova Pádua	1° jun - 31 jul
Nova Palma	11 maio - 20 jun
Nova Petrópolis	1° jun - 20 jul
Nova Prata	1° jun - 20 jul
Nova Ramada	11 maio - 20 jun
Nova Roma do Sul	1° jun - 31 jul
Novo Barreiro	11 maio - 20 jun

Continua...

**Tabela 1.** Continuação

Município	Período de semeadura
Novo Cabrais	11 maio - 20 jun
Novo Tiradentes	11 maio - 20 jun
Novo Xingu	11 maio - 20 jun
Paim Filho	21 maio - 20 jul
Palmeira das Missões	11 maio - 20 jun
Panambi	11 maio - 20 jun
Pantano Grande	11 maio - 20 jun
Paraí	21 maio - 20 jul
Paraíso do Sul	11 maio - 20 jun
Pareci Novo	21 maio - 20 jul
Parobé	21 maio - 20 jul
Passa Sete	11 maio - 20 jun
Passo Fundo	21 maio - 20 jul
Paulo Bento	21 maio - 20 jul
Pedras Altas	21 maio - 31 jul
Pedro Osório	11 maio - 20 jul
Pejuçara	11 maio - 20 jun
Picada Café	21 maio - 20 jul
Pinhal	11 maio - 20 jun
Pinhal da Serra	11 jun - 31 jul

Continua...

**Tabela 1.** Continuação

Município	Período de semeadura
Pinhal Grande	11 maio - 20 jun
Pinheiro Machado	21 maio - 31 jul
Pinto Bandeira	1° jun - 20 jul
Piratini	21 maio - 31 jul
Planalto	11 maio - 20 jun
Poço das Antas	21 maio - 20 jul
Pontão	21 maio - 20 jul
Ponte Preta	21 maio - 20 jul
Pouso Novo	21 maio - 20 jul
Presidente Lucena	21 maio - 20 jul
Progresso	21 maio - 20 jul
Protásio Alves	1° jun - 20 jul
Putinga	21 maio - 20 jul
Quatro Irmãos	21 maio - 20 jul
Quevedos	11 maio - 20 jun
Quinze de Novembro	11 maio - 20 jun
Redentora	11 maio - 20 jun
Relvado	21 maio - 20 jul
Restinga Seca	11 maio - 20 jun
Rio dos Índios	11 maio - 20 jun

Continua...

**Tabela 1.** Continuação

Município	Período de semeadura
Rio Pardo	11 maio - 20 jun
Roca Sales	21 maio - 20 jul
Rodeio Bonito	11 maio - 20 jun
Ronda Alta	11 maio - 20 jun
Rondinha	11 maio - 20 jun
Rosário do Sul	11 maio - 20 jun
Sagrada Família	11 maio - 20 jun
Saldanha Marinho	11 maio - 20 jun
Salto do Jacuí	11 maio - 20 jun
Salvador do Sul	21 maio - 20 jul
Sananduva	21 maio - 20 jul
Santa Bárbara do Sul	11 maio - 20 jun
Santa Cecília do Sul	21 maio - 20 jul
Santa Clara do Sul	11 maio - 20 jun
Santa Cruz do Sul	11 maio - 20 jun
Santa Margarida do Sul	11 maio - 20 jun
Santa Maria do Herval	21 maio - 20 jul
Santa Maria	11 maio - 20 jun
Santa Tereza	21 maio - 20 jul
Santana da Boa Vista	11 maio - 20 jul

Continua...

**Tabela 1.** Continuação

Município	Período de semeadura
Santana do Livramento	11 maio - 20 jun
Santo Ângelo	11 maio - 20 jun
Santo Antônio do Palma	21 maio - 20 jul
Santo Antônio do Planalto	11 maio - 20 jun
Santo Augusto	11 maio - 20 jun
Santo Expedito do Sul	21 maio - 20 jul
São Domingos do Sul	21 maio - 20 jul
São Francisco de Paula	11 jun - 31 jul
São Gabriel	11 maio - 20 jun
São João da Urtiga	21 maio - 20 jul
São João do Polêsine	11 maio - 20 jun
São Jorge	21 maio - 20 jul
São José das Missões	11 maio - 20 jun
São José do Herval	21 maio - 20 jul
São José do Hortêncio	21 maio - 20 jul
São José do Ouro	21 maio - 20 jul
São José do Sul	21 maio - 20 jul
São José dos Ausentes	11 jun - 31 jul
São Marcos	11 jun - 31 jul
São Martinho da Serra	11 maio - 20 jun

Continua...

**Tabela 1.** Continuação

Município	Período de semeadura
São Miguel das Missões	11 maio - 20 jun
São Pedro da Serra	21 maio - 20 jul
São Pedro das Missões	11 maio - 20 jun
São Sebastião do Caí	21 maio - 20 jul
São Sepé	11 maio - 20 jun
São Valentim	21 maio - 20 jul
São Valentim do Sul	21 maio - 20 jul
São Valério do Sul	11 maio - 20 jun
São Vendelino	21 maio - 20 jul
Sapiranga	21 maio - 20 jul
Sarandi	11 maio - 20 jun
Seberi	11 maio - 20 jun
Segredo	11 maio - 20 jun
Selbach	11 maio - 20 jun
Serafina Corrêa	21 maio - 20 jul
Sério	11 maio - 20 jun
Sertão	21 maio - 20 jul
Severiano de Almeida	21 maio - 20 jul
Silveira Martins	11 maio - 20 jun
Sinimbu	11 maio - 20 jun

Continua...

**Tabela 1.** Continuação

Município	Período de semeadura
Sobradinho	11 maio - 20 jun
Soledade	21 maio - 20 jul
Tapejara	21 maio - 20 jul
Tapera	11 maio - 20 jun
Taquaruçu do Sul	11 maio - 20 jun
Teutônia	21 maio - 20 jul
Tio Hugo	21 maio - 20 jul
Toropi	11 maio - 20 jun
Travesseiro	21 maio - 20 jul
Três Arroios	21 maio - 20 jul
Três Coroas	1° jun - 20 jul
Três Palmeiras	11 maio - 20 jun
Trindade do Sul	11 maio - 20 jun
Tunas	11 maio - 20 jun
Tupanci do Sul	21 maio - 20 jul
Tupanciretã	11 maio - 20 jun
Tupandi	21 maio - 20 jul
União da Serra	21 maio - 20 jul
Vacaria	11 jun - 31 jul
Vale do Sol	11 maio - 20 jun

Continua...

**Tabela 1.** Continuação

Município	Período de semeadura
Vale Real	1º jun - 20 jul
Vanini	21 maio - 20 jul
Vera Cruz	11 maio - 20 jun
Veranópolis	1º jun - 20 jul
Vespasiano Correa	21 maio - 20 jul
Viadutos	21 maio - 20 jul
Victor Graeff	21 maio - 20 jul
Vila Flores	1º jun - 20 jul
Vila Lângaro	21 maio - 20 jul
Vila Maria	21 maio - 20 jul
Vila Nova do Sul	11 maio - 20 jun
Vista Alegre	11 maio - 20 jun
Vista Alegre do Prata	21 maio - 20 jul
Vitória das Missões	11 maio - 20 jun
Westfália	21 maio - 20 jul

<sup>(1)</sup>As cultivares de cevada, em função do número de dias da emergência à maturação fisiológica (n), são classificadas em: Grupo I ( $n < 120$  dias), Grupo II ( $120 \text{ dias} \leq n \leq 135$  dias) e Grupo III ( $n > 135$  dias). Nas portarias do ZARC constam as cultivares indicadas para cultivo em cada Unidade da Federação e o seu respectivo Grupo (I, II ou III), conforme o Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Mapa.

<sup>(2)</sup>Os solos brasileiros, nas portarias do ZARC, são classificados em: Solos Tipo 1 (de textura arenosa, com teor mínimo de 10% de argila e menor do que 15% ou com teor de argila igual ou maior do que 15%, nos quais a diferença entre o porcentual de areia e o porcentual de argila seja maior ou igual a 50, conforme a Instrução Normativa nº 2, de 9 de outubro de 2008 (Brasil, 2008). Assim, adotando-se o porcentual de argila (a) e a diferença entre os porcentuais de areia e de argila ( $\Delta$ ), tem-se, para os Solos Tipo 1,  $10\% \leq a < 15\%$  ou  $a \geq 15\%$  com  $\Delta \geq 50$ . Para os Solos Tipo 2, de textura média, com teor mínimo de 15% de argila e menor do que 35%, tem-se  $15\% \leq a < 35\%$  e  $\Delta < 50$ . Para os Solos Tipo 3, de textura argilosa, o teor de argila é maior ou igual a 35% ( $a \geq 35\%$ ).

## 2.1.2 Santa Catarina

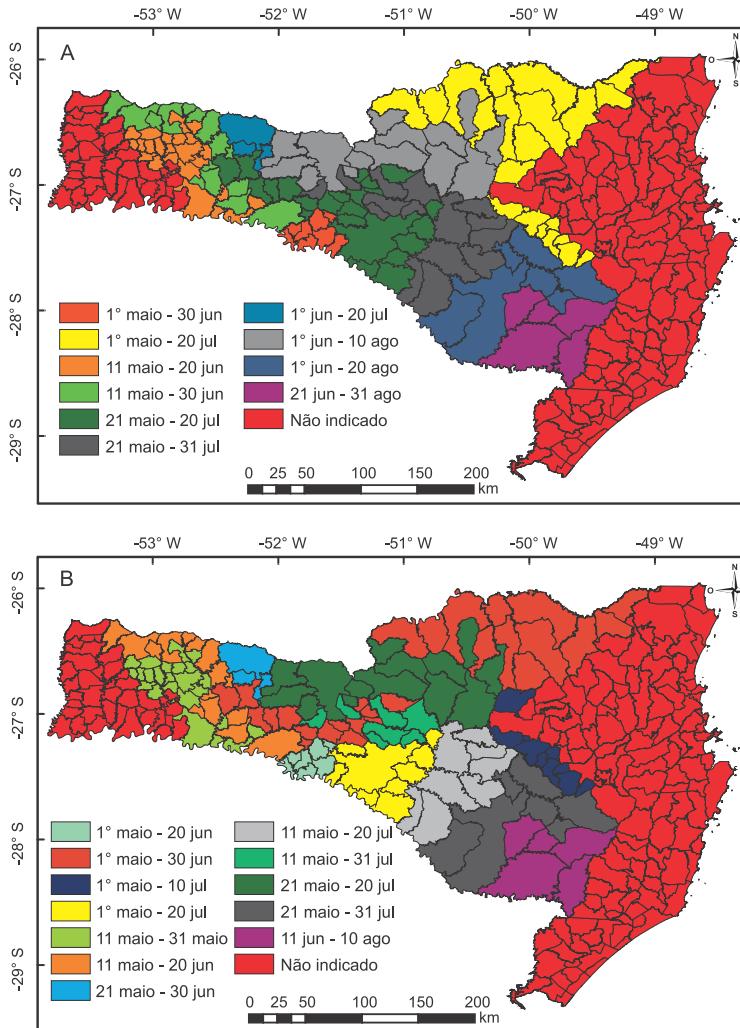


Ilustração: Aldemir Pasinato

**Figura 2.** Zoneamento Agrícola de Risco Climático para cevada de sequeiro em Santa Catarina Grupo<sup>(1)</sup> I (A) e Grupos II e III (B).

Fonte: Brasil (2018c).

(<sup>1</sup>)As cultivares de cevada, em função do número de dias da emergência à maturação fisiológica (n), são classificadas em: Grupo I ( $n < 120$  dias), Grupo II ( $120 \text{ dias} \leq n \leq 135$  dias) e Grupo III ( $n > 135$  dias). Nas portarias do ZARC constam as cultivares indicadas para cultivo em cada Unidade da Federação e o seu respectivo Grupo (I, II ou III), conforme o Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Mapa.

**Tabela 2.** Períodos preferenciais de semeadura para a cultura de cevada de sequeiro em Santa Catarina, Grupos<sup>(1)</sup> I, II e III e Solos Tipo<sup>(2)</sup> 2 e 3.

Município	Período de semeadura	
	Grupo I	Grupo II e III
Abdon Batista	21 maio - 20 jul	1º maio - 20 jul
Abelardo Luz	1º jun - 20 jul	21 maio - 30 jun
Agrolândia	1º maio - 20 jul	1º maio - 10 jul
Água Doce	1º jun - 10 ago	21 maio - 20 jul
Alto Bela Vista	1º maio - 30 jun	1º maio - 20 jun
Anita Garibaldi	21 maio - 20 jul	1º maio - 20 jul
Arabutã	11 maio - 20 jun	11 maio - 31 maio
Arroio Trinta	21 maio - 20 jul	1º maio - 30 jun
Arvoredo	11 maio - 20 jun	11 maio - 31 maio
Atalanta	1º maio - 20 jul	1º maio - 10 jul
Bela Vista do Toldo	1º jun - 10 ago	21 maio - 20 jul
Bocaina do Sul	1º jun - 20 ago	21 maio - 31 jul
Bom Jardim da Serra	21 jun - 31 ago	11 jun - 10 ago
Bom Jesus	11 maio - 30 jun	11 maio - 20 jun
Bom Jesus do Oeste	11 maio - 20 jun	11 maio - 31 maio
Bom Retiro	1º jun - 20 ago	21 maio - 31 jul
Braço do Trombudo	1º maio - 20 jul	1º maio - 10 jul
Brunópolis	21 maio - 20 jul	1º maio - 20 jul

Continua...

**Tabela 2.** Continuação.

<b>Município</b>	<b>Período de semeadura</b>	
	<b>Grupo I</b>	<b>Grupo II e III</b>
Caçador	1° jun - 10 ago	21 maio - 20 jul
Calmon	1° jun - 10 ago	21 maio - 20 jul
Campo Alegre	1° maio - 20 jul	1° maio - 30 jun
Campo Belo do Sul	21 maio - 31 jul	11 maio - 20 jul
Campo Erê	11 maio - 30 jun	11 maio - 20 jun
Campos Novos	21 maio - 20 jul	1° maio - 20 jul
Canoinhas	1° maio - 20 jul	1° maio - 30 jun
Capão Alto	1° jun - 20 ago	21 maio - 31 jul
Capinzal	1° maio - 30 jun	1° maio - 20 jun
Catanduvas	21 maio - 31 jul	11 maio - 31 jul
Celso Ramos	21 maio - 20 jul	1° maio - 20 jul
Cerro Negro	21 maio - 31 jul	11 maio - 20 jul
Chapadão do Lageado	1° maio - 20 jul	1° maio - 10 jul
Chapecó	11 maio - 20 jun	11 maio - 31 maio
Concórdia	11 maio - 30 jun	11 maio - 20 jun
Cordilheira Alta	11 maio - 30 jun	11 maio - 20 jun
Coronel Freitas	11 maio - 20 jun	11 maio - 31 maio
Coronel Martins	11 maio - 20 jun	11 maio - 31 maio

Continua...

**Tabela 2.** Continuação.

<b>Município</b>	<b>Período de semeadura</b>	
	<b>Grupo I</b>	<b>Grupo II e III</b>
Correia Pinto	21 maio - 31 jul	11 maio - 20 jul
Curitibanos	21 maio - 31 jul	11 maio - 20 jul
Entre Rios	11 maio - 20 jun	11 maio - 31 maio
Erval Velho	21 maio - 20 jul	1º maio - 20 jul
Faxinal dos Guedes	21 maio - 20 jul	1º maio - 30 jun
Formosa do Sul	11 maio - 20 jun	11 maio - 31 maio
Fraiburgo	21 maio - 31 jul	11 maio - 31 jul
Frei Rogério	21 maio - 20 jul	1º maio - 20 jul
Galvão	11 maio - 30 jun	11 maio - 20 jun
Herval d'Oeste	21 maio - 20 jul	1º maio - 30 jun
Ibiam	21 maio - 31 jul	11 maio - 31 jul
Ibicaré	21 maio - 20 jul	1º maio - 30 jun
Iomerê	21 maio - 20 jul	1º maio - 30 jun
Ipira	1º maio - 30 jun	1º maio - 20 jun
Ipuacu	11 maio - 30 jun	11 maio - 20 jun
Ipumirim	21 maio - 20 jul	1º maio - 30 jun
Irani	21 maio - 20 jul	1º maio - 30 jun
Irati	11 maio - 20 jun	11 maio - 31 maio

Continua...

**Tabela 2.** Continuação.

<b>Município</b>	<b>Período de semeadura</b>	
	<b>Grupo I</b>	<b>Grupo II e III</b>
Irineópolis	1º maio - 20 jul	1º maio - 30 jun
Itá	11 maio - 20 jun	11 maio - 31 maio
Itaiópolis	1º maio - 20 jul	1º maio - 30 jun
Jaborá	21 maio - 20 jul	1º maio - 30 jun
Jardinópolis	11 maio - 20 jun	11 maio - 31 maio
Joaçaba	21 maio - 20 jul	1º maio - 30 jun
Jupiá	11 maio - 30 jun	11 maio - 20 jun
Lacerdópolis	1º maio - 30 jun	1º maio - 20 jun
Lages	1º jun - 20 ago	21 maio - 31 jul
Lajeado Grande	11 maio - 30 jun	11 maio - 20 jun
Lebon Régis	1º jun - 10 ago	21 maio - 20 jul
Lindóia do Sul	21 maio - 20 jul	1º maio - 30 jun
Luzerna	21 maio - 20 jul	1º maio - 30 jun
Macieira	1º jun - 10 ago	21 maio - 20 jul
Mafra	1º maio - 20 jul	1º maio - 30 jun
Major Vieira	1º maio - 20 jul	1º maio - 30 jun
Marema	11 maio - 20 jun	11 maio - 31 maio
Matos Costa	1º jun - 10 ago	21 maio - 20 jul

Continua...

**Tabela 2.** Continuação.

<b>Município</b>	<b>Período de semeadura</b>	
	<b>Grupo I</b>	<b>Grupo II e III</b>
Mirim Doce	1º maio - 20 jul	1º maio - 10 jul
Modelo	11 maio - 20 jun	11 maio - 31 maio
Monte Carlo	21 maio - 31 jul	11 maio - 31 jul
Monte Castelo	1º jun - 10 ago	21 maio - 20 jul
Novo Horizonte	11 maio - 20 jun	11 maio - 31 maio
Otacílio Costa	1º jun - 20 ago	21 maio - 31 jul
Ouro	1º maio - 30 jun	1º maio - 20 jun
Ouro Verde	1º jun - 20 jul	21 maio - 30 jun
Paial	11 maio - 20 jun	11 maio - 31 maio
Painel	21 jun - 31 ago	11 jun - 10 ago
Palma Sola	11 maio - 30 jun	11 maio - 20 jun
Palmeira	1º jun - 20 ago	21 maio - 31 jul
Papanduva	1º maio - 20 jul	1º maio - 30 jun
Passos Maia	1º jun - 10 ago	21 maio - 20 jul
Peritiba	1º maio - 30 jun	1º maio - 20 jun
Petrolândia	1º maio - 20 jul	1º maio - 10 jul
Pinhalzinho	11 maio - 20 jun	11 maio - 31 maio
Pinheiro Preto	21 maio - 20 jul	1º maio - 30 jun

Continua...

**Tabela 2.** Continuação.

<b>Município</b>	<b>Período de semeadura</b>	
	<b>Grupo I</b>	<b>Grupo II e III</b>
Piratuba	1° maio - 30 jun	1° maio - 20 jun
Ponte Alta	21 maio - 31 jul	11 maio - 20 jul
Ponte Alta do Norte	21 maio - 31 jul	11 maio - 20 jul
Ponte Serrada	1° jun - 10 ago	21 maio - 20 jul
Porto União	1° maio - 20 jul	1° maio - 30 jun
Pouso Redondo	1° maio - 20 jul	1° maio - 10 jul
Presidente Castelo Branco	21 maio - 20 jul	1° maio - 30 jun
Quilombo	11 maio - 20 jun	11 maio - 31 maio
Rio das Antas	21 maio - 20 jul	1° maio - 30 jun
Rio do Campo	1° maio - 20 jul	1° maio - 10 jul
Rio Negrinho	1° maio - 20 jul	1° maio - 30 jun
Rio Rufino	1° jun - 20 ago	21 maio - 31 jul
Saltinho	11 maio - 20 jun	11 maio - 31 maio
Salto Veloso	1° jun - 10 ago	21 maio - 20 jul
Santa Cecília	1° jun - 10 ago	21 maio - 20 jul
Santa Terezinha	1° maio - 20 jul	1° maio - 30 jun
Santa Terezinha do Progresso	11 maio - 20 jun	11 maio - 31 maio
Santiago do Sul	11 maio - 20 jun	11 maio - 31 maio

Continua...

**Tabela 2.** Continuação.

<b>Município</b>	<b>Período de semeadura<sup>1</sup></b>	
	<b>Grupo I</b>	<b>Grupo II e III</b>
São Bento do Sul	1º maio - 20 jul	1º maio - 30 jun
São Bernardino	11 maio - 30 jun	11 maio - 20 jun
São Cristovão do Sul	21 maio - 31 jul	11 maio - 20 jul
São Domingos	11 maio - 30 jun	11 maio - 20 jun
São Joaquim	21 jun - 31 ago	11 jun - 10 ago
São José do Cerrito	21 maio - 31 jul	11 maio - 20 jul
São Lourenço do Oeste	11 maio - 30 jun	11 maio - 20 jun
Seara	11 maio - 30 jun	11 maio - 20 jun
Serra Alta	11 maio - 20 jun	11 maio - 31 maio
Sul Brasil	11 maio - 20 jun	11 maio - 31 maio
Tangará	21 maio - 31 jul	11 maio - 31 jul
Tigrinhos	11 maio - 20 jun	11 maio - 31 maio
Timbó Grande	1º jun - 10 ago	21 maio - 20 jul
Três Barras	1º maio - 20 jul	1º maio - 30 jun
Treze Tílias	21 maio - 31 jul	11 maio - 31 jul
Trombudo Central	1º maio - 20 jul	1º maio - 10 jul
União do Oeste	11 maio - 20 jun	11 maio - 31 maio
Urubici	21 jun - 31 ago	11 jun - 10 ago

Continua...

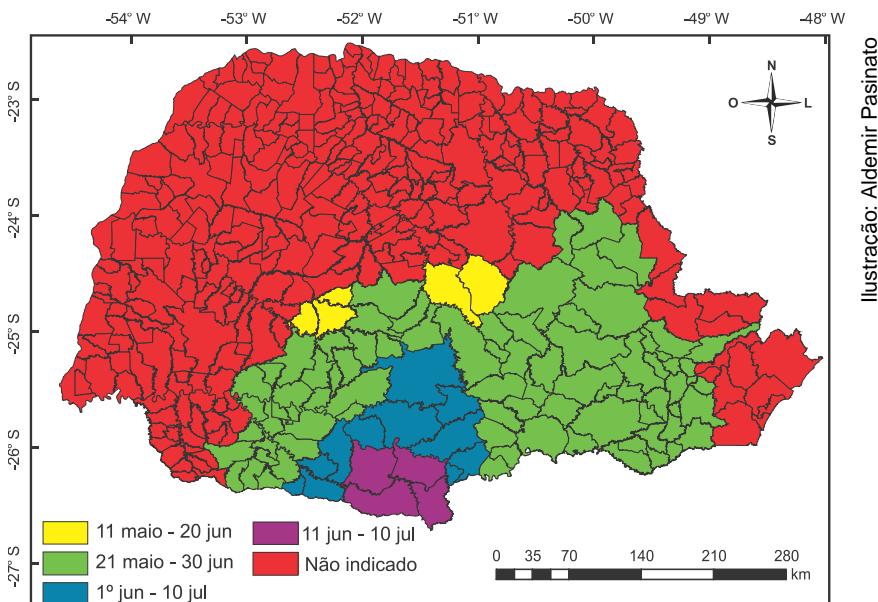
**Tabela 2.** Continuação.

<b>Município</b>	<b>Período de semeadura<sup>1</sup></b>	
	<b>Grupo I</b>	<b>Grupo II e III</b>
Urupema	21 jun - 31 ago	11 jun - 10 ago
Vargeão	1º jun - 20 jul	21 maio - 30 jun
Vargem	21 maio - 20 jul	1º maio - 20 jul
Vargem Bonita	1º jun - 10 ago	21 maio - 20 jul
Videira	21 maio - 31 jul	11 maio - 31 jul
Xanxerê	21 maio - 20 jul	1º maio - 30 jun
Xavantina	11 maio - 30 jun	11 maio - 20 jun
Xaxim	11 maio - 30 jun	11 maio - 20 jun
Zortéa	1º maio - 30 jun	1º maio - 20 jul

<sup>(1)</sup>As cultivares de cevada, em função do número de dias da emergência à maturação fisiológica (n), são classificadas em: Grupo I ( $n < 120$  dias), Grupo II ( $120 \text{ dias} \leq n \leq 135$  dias) e Grupo III ( $n > 135$  dias). Nas portarias do ZARC constam as cultivares indicadas para cultivo em cada Unidade da Federação e o seu respectivo Grupo (I, II ou III), conforme o Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Mapa.

<sup>(2)</sup>Os solos brasileiros, nas portarias do ZARC, são classificados em: Solos Tipo 1 (de textura arenosa, com teor mínimo de 10% de argila e menor do que 15% ou com teor de argila igual ou maior do que 15%, nos quais a diferença entre o porcentual de areia e o porcentual de argila seja maior ou igual a 50, conforme a Instrução Normativa nº 2, de 9 de outubro de 2008 (Brasil, 2008). Assim, adotando-se o porcentual de argila (a) e a diferença entre os porcentuais de areia e de argila ( $\Delta$ ), tem-se, para os Solos Tipo 1,  $10\% \leq a < 15\%$  ou  $a \geq 15\%$  com  $\Delta \geq 50$ . Para os Solos Tipo 2, de textura média, com teor mínimo de 15% de argila e menor do que 35%, tem-se  $15\% \leq a < 35\%$  e  $\Delta < 50$ . Para os Solos Tipo 3, de textura argilosa, o teor de argila é maior ou igual a 35% ( $a \geq 35\%$ ).

### 2.1.3 Paraná



**Figura 3.** Zoneamento Agrícola de Risco Climático para cevada de sequeiro no Paraná (Grupos<sup>(1)</sup> I, II e III e Solos Tipos<sup>(2)</sup> 2 e 3).

Fonte: Brasil (2018a).

<sup>(1)</sup>As cultivares de cevada, em função do número de dias da emergência à maturação fisiológica (n), são classificadas em: Grupo I ( $n < 120$  dias), Grupo II ( $120 \text{ dias} \leq n \leq 135$  dias) e Grupo III ( $n > 135$  dias). Nas portarias do ZARC constam as cultivares indicadas para cultivo em cada Unidade da Federação e o seu respectivo Grupo (I, II ou III), conforme o Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Mapa.

<sup>(2)</sup>Os solos brasileiros, nas portarias do ZARC, são classificados em: Solos Tipo 1 (de textura arenosa, com teor mínimo de 10% de argila e menor do que 15% ou com teor de argila igual ou maior do que 15%, nos quais a diferença entre o porcentual de areia e o porcentual de argila seja maior ou igual a 50, conforme a Instrução Normativa nº 2, de 9 de outubro de 2008 (Brasil, 2008). Assim, adotando-se o porcentual de argila ( $a$ ) e a diferença entre os porcentuais de areia e de argila ( $\Delta$ ), tem-se, para os Solos Tipo 1,  $10\% \leq a < 15\%$  ou  $a \geq 15\% \text{ com } \Delta \geq 50$ . Para os Solos Tipo 2, de textura média, com teor mínimo de 15% de argila e menor do que 35%, tem-se  $15\% \leq a < 35\%$  e  $\Delta < 50$ . Para os Solos Tipo 3, de textura argilosa, o teor de argila é maior ou igual a 35% ( $a \geq 35\%$ ).

**Tabela 3.** Períodos preferenciais de semeadura para a cultura de cevada de sequeiro no Paraná, Grupos<sup>(1)</sup> I, II e III e Solos Tipos<sup>(2)</sup> 2 e 3.

Município	Período de semeadura
Agudos do Sul	21 maio - 30 jun
Almirante Tamandaré	21 maio - 30 jun
Antônio Olinto	21 maio - 30 jun
Arapoti	21 maio - 30 jun
Araucária	21 maio - 30 jun
Balsa Nova	21 maio - 30 jun
Bituruna	11 jun - 10 jul
Boa Ventura de São Roque	21 maio - 30 jun
Bocaiúva do Sul	21 maio - 30 jun
Bom Sucesso do Sul	21 maio - 30 jun
Campina do Simão	21 maio - 30 jun
Campo do Tenente	21 maio - 30 jun
Campo Largo	21 maio - 30 jun
Campo Magro	21 maio - 30 jun
Cândido de Abreu	11 maio - 20 jun
Candói	21 maio - 30 jun
Cantagalo	21 maio - 30 jun
Carambeí	21 maio - 30 jun
Castro	21 maio - 30 jun
Chopinzinho	21 maio - 30 jun
Clevelândia	1º jun - 10 jul

Continua...

**Tabela 3.** Continuação.

Município	Período de semeadura
Colombo	21 maio - 30 jun
Contenda	21 maio - 30 jun
Coronel Domingos Soares	11 jun - 10 jul
Coronel Vivida	21 maio - 30 jun
Cruz Machado	1º jun - 10 jul
Curitiba	21 maio - 30 jun
Espigão Alto do Iguaçu	21 maio - 30 jun
Fazenda Rio Grande	21 maio - 30 jun
Fernandes Pinheiro	21 maio - 30 jun
Foz do Jordão	21 maio - 30 jun
Francisco Beltrão	21 maio - 30 jun
General Carneiro	11 jun - 10 jul
Goioxim	21 maio - 30 jun
Guamiranga	21 maio - 30 jun
Guarapuava	1º jun - 10 jul
Honório Serpa	1º jun - 10 jul
Imbituva	21 maio - 30 jun
Inácio Martins	1º jun - 10 jul
Ipiranga	21 maio - 30 jun
Irati	21 maio - 30 jun
Itapejara d'Oeste	21 maio - 30 jun

Continua...

**Tabela 3.** Continuação.

Município	Período de semeadura
Itaperuçu	21 maio - 30 jun
Ivaí	21 maio - 30 jun
Jaguariaíva	21 maio - 30 jun
Lapa	21 maio - 30 jun
Laranjal	11 maio - 20 jun
Laranjeiras do Sul	21 maio - 30 jun
Mallet	21 maio - 30 jun
Mandirituba	21 maio - 30 jun
Mangueirinha	1º jun - 10 jul
Mariópolis	1º jun - 10 jul
Marmeleiro	21 maio - 30 jun
Marquinho	21 maio - 30 jun
Mato Rico	11 maio - 20 jun
Nova Laranjeiras	21 maio - 30 jun
Palmas	11 jun - 10 jul
Palmeira	21 maio - 30 jun
Palmital	11 maio - 20 jun
Pato Branco	21 maio - 30 jun
Paula Freitas	21 maio - 30 jun
Paulo Frontin	21 maio - 30 jun
Piêñ	21 maio - 30 jun

Continua...

**Tabela 3.** Continuação.

Município	Período de semeadura
Pinhais	21 maio - 30 jun
Pinhão	1º jun - 10 jul
Piraquara	21 maio - 30 jun
Pitanga	21 maio - 30 jun
Piraí do Sul	21 maio - 30 jun
Ponta Grossa	21 maio - 30 jun
Porto Amazonas	21 maio - 30 jun
Porto Barreiro	21 maio - 30 jun
Porto Vitória	1º jun - 10 jul
Prudentópolis	21 maio - 30 jun
Quedas do Iguaçu	21 maio - 30 jun
Quitandinha	21 maio - 30 jun
Rebouças	21 maio - 30 jun
Renascença	21 maio - 30 jun
Reserva	11 maio - 20 jun
Reserva do Iguaçu	1º jun - 10 jul
Rio Azul	21 maio - 30 jun
Rio Bonito do Iguaçu	21 maio - 30 jun
Rio Branco do Sul	21 maio - 30 jun
Rio Negro	21 maio - 30 jun
Santa Maria do Oeste	21 maio - 30 jun

Continua...

**Tabela 3.** Continuação.

Município	Período de semeadura
São João	21 maio - 30 jun
São João do Triunfo	21 maio - 30 jun
São Jorge d'Oeste	21 maio - 30 jun
São José dos Pinhais	21 maio - 30 jun
São Mateus do Sul	21 maio - 30 jun
Saudade do Iguaçu	21 maio - 30 jun
Sulina	21 maio - 30 jun
Teixeira Soares	21 maio - 30 jun
Tibagi	21 maio - 30 jun
Tijucas do Sul	21 maio - 30 jun
Turvo	21 maio - 30 jun
União da Vitória	1º jun - 10 jul
Ventania	21 maio - 30 jun
Verê	21 maio - 30 jun
Virmond	21 maio - 30 jun
Vitorino	21 maio - 30 jun

<sup>(1)</sup>As cultivares de cevada, em função do número de dias da emergência à maturação fisiológica (n), são classificadas em: Grupo I ( $n < 120$  dias), Grupo II ( $120 \text{ dias} \leq n \leq 135$  dias) e Grupo III ( $n > 135$  dias). Nas portarias do ZARC constam as cultivares indicadas para cultivo em cada Unidade da Federação e o seu respectivo Grupo (I, II ou III), conforme o Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Mapa.

<sup>(2)</sup>Os solos brasileiros, nas portarias do ZARC, são classificados em: Solos Tipo 1 (de textura arenosa, com teor mínimo de 10% de argila e menor do que 15% ou com teor de argila igual ou maior do que 15%, nos quais a diferença entre o porcentual de areia e o porcentual de argila seja maior ou igual a 50, conforme a Instrução Normativa nº 2, de 9 de outubro de 2008 (Brasil, 2008). Assim, adotando-se o porcentual de argila (a) e a diferença entre os porcentuais de areia e de argila ( $\Delta$ ), tem-se, para os Solos Tipo 1,  $10\% \leq a < 15\%$  ou  $a \geq 15\%$  com  $\Delta \geq 50$ . Para os Solos Tipo 2, de textura média, com teor mínimo de 15% de argila e menor do que 35%, tem-se  $15\% \leq a < 35\%$  e  $\Delta < 50$ . Para os Solos Tipo 3, de textura argilosa, o teor de argila é maior ou igual a 35% ( $a \geq 35\%$ ).

### **3. Cultivares**

A escolha de cultivar de cevada mais competitiva na região de intenção de cultivo é fator decisivo para o sucesso do empreendimento.

As cultivares de cevada registradas para cultivo nas safras 2019 e 2020, para Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, são: Anag 01, Ana 02, Imperatriz, Danielle, Irina, BRS Brau, BRS Cauê, BRS Cryst, BRS Kolinda, BRS GPetra e BRS Sampa, sendo as quatro primeiras obtenções da Fapa-Agrária , Irina da Fadisol do Uruguai e as demais, da Embrapa.

As características agronômicas consideradas importantes para a tomada de decisão relativa ao manejo da produção das cultivares indicadas são apresentadas na Tabela 4.

**Tabela 4.** Dados médios de ciclo, altura de planta, reação ao acamamento e de reação às principais doenças de cultivares de cevada indicadas para os Estados do Rio Grande do Sul, de Santa Catarina e do Paraná, obtidos em ensaios conduzidos em Passo Fundo, RS, e em Guarapuava e Lapa, PR, no período 2015-2018.

Cultivar	Ciclo (dias)		Característica agronômica		Reação a doenças				
	EM-ES <sup>(1)</sup>	EM-MA	APL (cm)	ACA	OID	FFO	MRE	MMA	GIB
Anag 01	93	137	81	R <sup>(2)</sup>	MR	MR	S	S	S
Ana 02	83	130	75	MS	R	R	R	MR	S
Danielle	83	130	78	MR	R	R	R	R	S
Imperatriz	82	127	73	MR	MR	MR	MR	MS	S
Irina	82	129	72	R	R	MR	MR	S	S
BRS Brau	88	132	76	MR	AS	S	MR	S	S
BRS Cauê	90	132	72	MR	AS	S	MR	S	S
BRS Cryst	80	130	82	MS	R	S	MR	MS	S
BRS Kolinda	87	132	81	MR	MR	MS	MR	S	S
BRS GPetra	88	133	82	MR	MR	MS	MR	S	S
BRS Sampa	89	131	81	MR	MS	S	MR	S	S

<sup>(1)</sup>EM: emergência; ES: espigamento; MA: maturação; APL: altura de planta; ACA: acamamento; OID: Oídio; FFO: Ferrugem da folha; MRE: Mancha-reticular; MMA: Mancha-marrom; GIB: Giberela.

<sup>(2)</sup>R: Resistente; MR: Moderadamente Resistente; MS: Moderadamente Suscetível; S: Suscetível; AS: Altamente Suscetível.

## **4. Práticas Culturais**

### **4.1 Densidade, espaçamento e profundidade de semeadura**

A densidade de semeadura deve ser ajustada para se obter uma população variando entre 250 a 300 plantas emergidas/m<sup>2</sup>, necessária para atingir o potencial produtivo das cultivares de cevada indicadas, em espaçamento entre linhas de 12 cm a 20 cm. Algumas das cultivares de alta capacidade de perfilhamento, como BRS Cauê e BRS Sampa, respondem positivamente em tamanho de grãos e em redução de acamamento quando semeadas no espaçamento 17 cm x 34 cm, ou seja, uma linha em branco (não semeada) entre duas semeadas, mantendo-se a mesma quantidade de semente por unidade de área, em arranjo espacial denominado de linhas pareadas.

A semente deve ser depositada uniformemente no solo, em profundidade entre 3 cm e 5 cm.

## **5. Manejo e Conservação de Solo**

### **5.1 Introdução**

O uso excessivo de arações e/ou de gradagens superficiais no processo de preparo convencional de solo, continuamente nas mesmas profundidades, provoca a desestruturação da camada arável do solo, transformando-a em duas camadas distintas: uma superficial, com solo disperso, e outra subsuperficial, com solo de estrutura maciça, compactada. A adoção do Plantio Direto em detrimento do Sistema Plantio Direto (SPD), com produção de fitomassa inferior a 8 t/ha/ano, associada à calagem na superfície do solo, podem desestabilizar os agregados do solo e dispersar

a argila, que passa a ser carreada para o interior do perfil, obstruindo parcial ou totalmente os poros gerando o adensamento do solo na camada entre ± 5 cm a 20 cm de profundidade. Essas transformações, quando ocorrem, elevam a resistência do solo à penetração de raízes, limitam os fluxos de água, gases, calor e nutrientes no perfil do solo e, consequentemente reduzem a taxa de infiltração de água, elevando os riscos de perdas por erosão hídrica, e prejudicam o desenvolvimento radicular de plantas, afetando o potencial de produtividade das culturas.

Como meio de prevenção deste problema, as indicações para o manejo e a conservação de solos cultivados com espécies anuais contemplam as tecnologias indispensáveis à viabilização técnica e econômica do SPD, integradas aos demais preceitos preconizados pela agricultura conservacionista.

## **5.2 Sistema Plantio Direto**

Sistemas de manejo de solo compatíveis com as características de clima, planta e solo da Região Sul do Brasil são imprescindíveis para interromper o processo de degradação do solo e, consequentemente manter a atividade agrícola competitiva. Nesse contexto, o SPD deve envolver mobilização de solo apenas na linha/cova de semeadura, manter os restos de cultura na superfície do solo, diversificar as espécies cultivadas via rotação, consociação ou sucessão de culturas, com inclusão de cereais de verão, adotar o processo colher-semear e manter o solo permanentemente coberto, seja com plantas vivas ou com restos culturais. Fundamentada nesse conceito, a adoção do SPD objetiva expressar o potencial genético das espécies cultivadas mediante a maximização dos fatores solo e ambiente, na busca pela sustentabilidade da agricultura.

A consolidação do SPD, portanto, está essencialmente alicerçada na diversificação de culturas orientada ao incremento de rentabilidade, à geração de benefícios fitossanitários e à manutenção da adequada fertilidade do solo (indicadores biológicos, físicos e químicos). Desse modo,

a integração de práticas como abandono da mobilização intensa de solo, manutenção dos restos de cultura na superfície do solo e diversificação de culturas estruturada para minimizar o período de entressafras (processo colher-semear), com produção de fitomassa acima de 8 t/ha/ano e manutenção do solo permanentemente coberto, asseguram a evolução gradativa da melhoria biológica, física e química do solo.

O estabelecimento e a manutenção do SPD requerem a implementação de ações integradas, descritas a seguir.

### **5.2.1 Sistematização da lavoura**

Sulcos e depressões no terreno, decorrentes do processo erosivo, concentram enxurrada, provocam transtornos ao livre tráfego de máquinas na lavoura, promovem focos de infestação de plantas daninhas e constituem manchas de menor fertilidade de solo. Assim, por ocasião do estabelecimento do SPD, recomenda-se a eliminação desses obstáculos, mediante sistematização do terreno com emprego de plainas, motoniveladoras ou escarificadores e grades. A execução dessa operação objetiva evitar a necessidade de mobilização intensa de solo após a adoção do SPD.

### **5.2.2 Correção da acidez e da fertilidade do solo**

Em solos ácidos e com baixos teores de fósforo (P) e potássio (K), a aplicação e incorporação de calcário e de fertilizantes na camada de 0 a 20 cm de profundidade é indispensável para viabilizar o SPD. Resultados de pesquisa indicam que o SPD pode também ser estabelecido e mantido mediante aplicação superficial de calcário, conforme indicado no item “Calagem no Sistema Plantio Direto”, se o solo não apresentar restrições aos fluxos descendentes e ascendentes de água na camada de 0 a 20 cm de profundidade.

### **5.2.3 Descompactação de solo**

Em solos compactados, verificam-se restrições aos fluxos descendentes e ascendentes de água no perfil do solo; baixa taxa de infiltração de água; ocorrência frequente de enxurrada; raízes deformadas e/ou concentradas na camada superficial; e estrutura maciça com elevada resistência do solo à penetração de raízes, às operações de mobilização de solo e de abertura do sulco de semeadura. Assim, sintomas de deficiência de água nas plantas podem ser evidenciados mesmo em situações de curto período de estiagem. Para a constatação e identificação da presença de camada compactada no solo, indica-se a abertura de pequenas trincheiras (30 cm x 30 cm x 50 cm) e a observação do aspecto morfológico da estrutura do solo, a forma e a distribuição do sistema radicular das plantas e/ou a resistência do solo ao toque com instrumento pontiagudo. Esse procedimento permite identificar os limites, superior e inferior, da camada compactada. Normalmente, o limite superior da camada compactada situa-se a 5 cm de profundidade e o limite inferior dificilmente ultrapassa 20 cm de profundidade.

Para descompactar o solo, indica-se o uso de implementos de escarificação equipados com hastas e ponteiras estreitas (cerca de 8 cm de largura), reguladas para operar imediatamente abaixo da camada compactada. O espaçamento entre hastas deve ser de 1,2 a 1,3 vezes a profundidade de operação. A descompactação deve ser realizada em condições de solo friável. Em sequência imediata, é indicada a semeadura de culturas de elevada produção de biomassa e de abundante sistema radicular, dando-se preferência aos cereais de verão, semeados em alta densidade de sementes por unidade de área. Os efeitos benéficos dessa prática dependem do manejo adotado após a descompactação. Em geral, a escarificação do solo poderá não ser mais requerida se houver adoção de modelos de produção que proporcionem produção anual de 8 t/ha a 12 t/ha de fitomassa e controle do tráfego de máquinas na lavoura.

#### **5.2.4 Planejamento de sistemas de diversificação de culturas**

As espécies e sua frequência de cultivo no planejamento de um modelo de diversificação de culturas, estruturados em rotação, consorciação e/ou sucessão, devem atender tanto aos aspectos técnicos, que objetivam a conservação do solo e a promoção da fertilidade do solo, quanto aos aspectos econômicos e comerciais determinados pelo mercado.

A sequência de espécies a ser cultivadas numa mesma área deve considerar, além do potencial de rentabilidade do sistema, a suscetibilidade de cada cultura à infestação de doenças, insetos-pragas e plantas daninhas, a disponibilidade de equipamentos para o manejo das culturas e dos restos de cultura e o histórico e o estado atual da lavoura, atentando para aspectos de fertilidade do solo e de exigência nutricional das plantas.

As espécies e o arranjo das espécies no tempo e no espaço devem ser orientados para minimizar o período entre a colheita e a semeadura (processo colher-semejar), mantendo, contudo, sintonia com as indicações relacionadas às épocas de semeadura específicas.

No Sul do Brasil, um dos modelos de diversificação de culturas compatível com a produção de cevada, para um período de três anos, envolve a seguinte sequência de espécies: aveia/soja, cevada/soja e leguminosa ou nabo/milho.

#### **5.2.5 Manejo de restos culturais**

Os restos de cultura que precedem a semeadura devem ser distribuídos numa faixa equivalente à largura da plataforma de corte da colhedora, independentemente de os resíduos serem ou não triturados.

## 5.3 Manejo de enxurrada em Sistema Plantio Direto

A cobertura permanente do solo e a consolidação e estabilização da sua estrutura, otimizadas no SPD, têm sido, em inúmeras situações, insuficientes para disciplinar os fluxos de matéria e de energia gerados pelo ciclo hidrológico, em escala de lavoura ou no âmbito da microbacia hidrográfica.

Embora no SPD a cobertura de solo exerça função primordial na dissipação da energia erosiva da chuva, há limites críticos de comprimento do declive em que essa eficiência é superada e, consequentemente, o processo de erosão hídrica é estabelecido. Assim, mantendo-se constantes todos os fatores responsáveis pelo desencadeamento da erosão hídrica e incrementando-se apenas o comprimento do declive, tanto a quantidade quanto a velocidade da enxurrada produzida por determinada chuva irão aumentar e, em decorrência, elevar o risco de erosão hídrica.

A cobertura de solo apresenta potencial para dissipar em até 100% a energia erosiva das gotas de chuva, mas não manifesta essa mesma eficiência para dissipar a energia erosiva da enxurrada. A partir de determinado comprimento de declive, o potencial da cobertura de solo em dissipar a energia erosiva da enxurrada é superado, permitindo a flutuação e o transporte de restos de cultura, bem como o processo erosivo sob a cobertura. Nesse contexto, toda prática conservacionista capaz de manter o comprimento do declive dentro de limites que mantenham a eficiência da cobertura de solo na dissipação da energia erosiva da enxurrada contribuirá, automaticamente, para minimizar o processo de erosão hídrica. Semeadura em contorno, terraços, cordões vegetados, culturas em faixas, faixas de retenção, taipas de pedra, canais divergentes, *vertical mulching*, entre outras técnicas, constituem práticas conservacionistas eficientes para a segmentação do comprimento do declive e, associadas à cobertura de solo, comprovadamente contribuem para o efetivo controle da erosão hídrica. Portanto, para o controle integral da erosão hídrica, é fundamental dissipar a energia erosiva do impacto das gotas de chuva e a energia

erosiva da enxurrada, mediante a manutenção do solo permanentemente coberto e o comprimento do declive segmentado, respectivamente.

A tomada de decisão relativa à necessidade de implementação de práticas conservacionistas de natureza mecânica associadas à cobertura de solo pode fundamentar-se na observância do ponto de início de “falha dos resíduos culturais”, que são mantidos na superfície do solo, provocada pela enxurrada. A falha de resíduos indica o comprimento crítico do declive, ou seja, a máxima distância que a enxurrada pode percorrer sem desencadear deslocamento de palha e, consequentemente, o processo de erosão hídrica. O comprimento crítico do declive, no entanto, nem sempre corresponde ao espaçamento horizontal entre terraços ou práticas conservacionistas equivalentes indicadas para a segmentação do comprimento do declive. O espaçamento entre essas estruturas hidráulicas depende da capacidade de descarga ou de armazenamento de enxurrada por estas obras. O dimensionamento de práticas conservacionistas dessa natureza requer assistência técnica.

### **5.3.1 Terraceamento**

Terraços são estruturas hidráulicas conservacionistas, compostas por um camalhão e um canal, construídas transversalmente ao plano de declive do terreno. Essas estruturas constituem barreiras ao livre fluxo da enxurrada, disciplinando-a mediante infiltração no canal do terraço (terraços de absorção) ou condução para fora da lavoura (terraços de drenagem). O objetivo fundamental do terraceamento é reduzir riscos de erosão hídrica e proteger mananciais (rios, lagos, represas...).

A determinação do espaçamento entre terraços está intimamente vinculada ao tipo de solo, à declividade do terreno, ao regime pluvial, ao manejo de solo e de culturas e à modalidade de exploração agrícola.

Experiências têm demonstrado que o critério comprimento crítico do declive nem sempre é adequado para o estabelecimento do espaçamento entre

terraços. Isso se justifica pelo fato de que a secção máxima do canal do terraço de base larga, técnica e economicamente viável, é de, aproximadamente 1,5 m<sup>2</sup>, área que poderá mostrar-se insuficiente para o fim proposto quando o comprimento do declive for demasiadamente longo. Do exposto, infere-se que a falha de resíduos culturais na superfície do solo constitui apenas indicador prático para constatar presença de erosão hídrica e identificar necessidade de implementação de prática conservacionista complementar à cobertura do solo. Por sua vez, o dimensionamento da prática conservacionista a ser estabelecida demanda o emprego de método específico.

### **5.3.2 Mulching vertical**

A segmentação de declives por terraços, cordões vegetados, culturas em faixas, faixas de retenção, taipas de pedra etc., constitui tecnologia tradicional para amenizar problemas de erosão hídrica. A prática conservacionista mulching vertical foi desenvolvida para lavouras conduzidas sob SPD em solos profundos da região de clima subtropical úmido do Brasil.

Essa prática conservacionista é fundamentada no aumento da taxa de infiltração de água no solo e na consequente redução da enxurrada. É constituída por sulcos, locados e construídos em nível, com 7,5 cm a 9,5 cm de largura e 40 cm de profundidade, preenchidos com resíduos vegetais. O afastamento horizontal entre esses sulcos, embora calculado com base na taxa de infiltração de água no solo e no sulco e na máxima chuva esperada para um determinado período de retorno, na prática situa-se em torno de 10 m.

Em razão da reduzida largura do sulco, o mulching vertical não interfere nas operações motomecanizadas requeridas para a condução da lavoura.

## **5.4 Preparo do solo**

Na impossibilidade de adoção do SPD, a melhor opção para condicionar o solo para semeadura de cevada é o preparo mínimo, empregando implementos de escarificação do solo sem uso de gradagem complementar. Nesse caso, o objetivo é reduzir o número de operações e não a profundidade de trabalho dos implementos. As vantagens desse sistema são: aumento da rugosidade do terreno e preservação da superfície do solo semicoberta com restos culturais.

# **6. Adubação e Calagem**

## **6.1 Introdução**

A cevada é uma espécie vegetal que exige solos de boa fertilidade. Na escolha da área, deve ser levado em conta que esta cultura é muito suscetível à acidez do solo.

## **6.2 Amostragem de solo**

A coleta de amostra de solo pode ser realizada com pá de corte ou trado calador. No SPD e no qual a última adubação foi feita na linha de semeadura, a coleta com pá de corte, de uma fatia contínua de 3 cm a 5 cm de espessura, de entrelinha a entrelinha, é ideal, mas pode ser substituída pela coleta com trado calador numa linha transversal às linhas de semeadura da cultura anterior. Neste caso, a coleta deve ser realizada da seguinte forma: a) coletar um ponto no centro da linha e um ponto de cada lado, se for cereal de inverno; b) coletar um ponto no centro da linha e três pontos de cada lado, se for soja ou milho.

Com relação ao número de subamostras por área uniforme, sugere-se amostrar o solo em 15 a 20 pontos, para formar uma amostra composta. Esse número depende diretamente do grau de variabilidade da fertilidade do solo.

No SPD, a amostra pode ser coletada na camada de 0 a 10 cm de profundidade, particularmente em lavouras com teores de fósforo (P) e de potássio (K) no solo abaixo dos níveis de suficiência. Para solos acima desses níveis, a amostragem de 0 a 10 cm ou de 0 a 20 cm pode ser usada (Tabela 5), pois os resultados não afetarão a indicação de adubação. Quando há evidência de acentuado gradiente de acidez, convém coletar amostras nas camadas de 0 a 10 cm e de 10 cm a 20 cm, permitindo, dessa forma, conhecimento mais amplo do solo, principalmente no tocante ao teor de alumínio, pois a cevada é muito sensível a esse elemento.

## 6.3 Calagem

### 6.3.1 Calagem nos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina

A prática de calagem do solo objetiva reduzir o índice de acidez por meio da aplicação de calcário, que é composto de  $\text{CaCO}_3$  e  $\text{MgCO}_3$ . A quantidade de calcário a ser usada varia conforme o índice SMP determinado na análise do solo. De forma geral, o pH adequado para cevada situa-se entre 5,5 e 6,0. A dose de corretivo de acidez e o modo de aplicação variam em função do sistema de manejo do solo (Tabela 5).

#### a) Cálculo da quantidade de calcário

As quantidades de calcário indicadas na Tabela 6 referem-se a corretivos com Poder Relativo de Neutralização Total (PRNT) de 100%. Isso significa que a quantidade de produto a aplicar deve ser calculada em função do

PRNT. Sugere-se que seja dada preferência a calcário dolomítico, por ser de menor custo, bem como por conter cálcio e magnésio.

Em alguns solos, principalmente nos de textura arenosa, o índice SMP pode indicar quantidades reduzidas de calcário, embora o pH em água esteja em nível inferior ao preconizado. Nesses casos, pode-se calcular a necessidade de calagem (NC) a partir dos teores de matéria orgânica (MO) e de alumínio trocável (Al) do solo, empregando-se as seguintes equações para o solo atingir o pH em água desejado:

para pH 5,5,  $NC = -0,653 + 0,480 MO + 1,937 Al$ ,

para pH 6,0,  $NC = -0,516 + 0,805 MO + 2,435 Al$ ,

onde NC é expresso em t/ha, MO em % e Al em cmol<sub>0</sub>/dm<sup>3</sup>.

É importante considerar que o método SMP não detecta corretivo de acidez que ainda não reagiu. Em geral, são necessários três anos para que ocorra a dissolução completa do calcário. Observando-se esses aspectos, evita-se a supercalagem.

#### b) Calagem no Sistema Plantio Direto

Precedendo a implantação do SPD em solo manejado convencionalmente ou sob campo natural, recomenda-se corrigir a acidez do solo da camada arável (0-20 cm) mediante incorporação de calcário. A dose a ser usada é função de vários critérios, conforme consta nas Tabelas 5 e 6.

No caso de solos de campo natural, a eficiência da calagem superficial depende muito da acidez potencial do solo (maior em solos argilosos), da disponibilidade de nutrientes, em especial de P e K, do tempo transcorrido entre a calagem e a semeadura de cevada e da quantidade de precipitação pluvial. Por essa razão, sugere-se que o calcário seja aplicado seis meses antes da semeadura de cevada. Considerando a intolerância da cevada ao Al, é indicado cultivar outras culturas antes da cevada.

c) Calagem em solo sob pregar convencional

Nos sistemas de pregar convencional (aração e gradagem) ou de pregar mínimo (escarificação e gradagem), o calcário deve ser incorporado uniformemente ao solo, até a profundidade de 20 cm, conforme critérios estabelecidos na Tabela 5.

Quando a quantidade de calcário indicada na Tabela 6 é aplicada integralmente, o efeito residual da calagem perdura por cerca de cinco anos, dependendo de fatores como manejo do solo, quantidade e fonte de N aplicada nas diversas culturas, quantidade de chuva, erosão, etc. Após esse período, indica-se realizar nova análise do solo para quantificar a dose de calcário. Na hipótese de serem aplicadas quantidades parceladas, o total não deve ultrapassar o indicado na Tabela 6.

**Tabela 5.** Critérios para a indicação da necessidade e da quantidade de corretivos de acidez para a cultura da cevada no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina.

Sistema de manejo de solo	Condição da área	Amostra-gem do solo (cm)	Tomada de decisão	Quantidade de calcário	Modo de aplicação
Convencional	Em todos os casos	0 a 20	pH <sub>água</sub> < 6,0	1 SMP para pH <sub>água</sub> 6,0	Incorporado <sup>(2)</sup>
	Implantação do sistema	0 a 20	pH <sub>água</sub> < 6,0	1 SMP para pH <sub>água</sub> 6,0	Incorporado <sup>(2)</sup>
Plantio Direto	Sistema consolidado, sem restrições na camada de 10 cm a 20 cm	0 a 10 <sup>(4)</sup>	pH <sub>água</sub> < 6,0 <sup>(1)</sup>	1/4 SMP para pH <sub>água</sub> 6,0	Superficial <sup>(5)</sup>
	Sistema consolidado, com restrições <sup>(3)</sup> na camada de 10 cm a 20 cm	10 a 20 <sup>(4)</sup>	pH <sub>água</sub> < 6,0 e saturação Al $\geq 10\%$	1 SMP para pH <sub>água</sub> 6,0 <sup>(6)</sup>	Incorporado <sup>(2),(3)</sup>

<sup>(1)</sup>Não aplicar corretivo quando V  $\geq 75\%$  e saturação por Al na CTCe < 10% (CTCe = capacidade de troca de cátions efetiva, ou seja, no pH natural do solo = S + Al, em cmol./dm<sup>3</sup>).

<sup>(2)</sup>Quando as disponibilidades de P e de K forem menores do que o teor crítico, recomenda-se fazer a adubação de correção, incorporando os fertilizantes junto com o calcário, na camada 0 a 20 cm.

<sup>(3)</sup>Incorporar calcário quando existirem as seguintes condições: a) produtividade da cultura abaixo da média local, especialmente em anos de estiagem; b) compactação do solo restringindo crescimento radicular em profundidade; e c) disponibilidade de P na camada de 10 cm a 20 cm abaixo do teor crítico.

<sup>(4)</sup>Amostrar separadamente as camadas de 0 a 10 cm e de 10 cm a 20 cm.

<sup>(5)</sup>Limitar a 5 t/ha (PRNT 100%).

<sup>(6)</sup>Usar valor de SMP (Tabela 6) médio das duas camadas (0 a 10 cm e 10 cm a 20 cm) para definir a dose de calcário a ser incorporada.

Fonte: Manual... (2016).

**Tabela 6.** Quantidade de corretivo de acidez (PRNT = 100%) necessária para elevar o pH do solo a 5,5 e a 6,0, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, para a camada de 0 a 20 cm.

Índice SMP	pH <sub>água</sub> desejado		Índice SMP	pH <sub>água</sub> desejado	
	5,5	6,0		5,5	6,0
	----- t/ha -----			----- t/ha -----	
≤ 4,4	15,0	21,0	5,8	2,3	4,2
4,5	12,5	17,3	5,9	2,0	3,7
4,6	10,9	15,1	6,0	1,6	3,2
4,7	9,6	13,3	6,1	1,3	2,7
4,8	8,5	11,9	6,2	1,0	2,2
4,9	7,7	10,7	6,3	0,8	1,8
5,0	6,6	9,9	6,4	0,6	1,4
5,1	6,0	9,1	6,5	0,4	1,1
5,2	5,3	8,3	6,6	0,2	0,8
5,3	4,8	7,5	6,7	0,0	0,5
5,4	4,2	6,8	6,8	0,0	0,3
5,5	3,7	6,1	6,9	0,0	0,2
5,6	3,2	5,4	7,0	0,0	0,0
5,7	2,8	4,8	7,1	0,0	0,0

Fonte: Manual... (2016).

### 6.3.2 Calagem no Estado do Paraná

No Paraná, a necessidade de corretivo de acidez é determinada em função da percentagem de saturação por bases (V). Recomenda-se aplicar corretivo de acidez quando esta for inferior a 50%, calculando-se a

quantidade de calcário para o solo atingir 70% de saturação por bases, mediante a seguinte equação:

$$NC = \frac{CTC (V_2 - V_1)}{100} ,$$

onde: NC = necessidade de calagem, t/ha (PRNT 100%);

CTC = capacidade de troca de cátions ou S + (H + Al, sendo estimado em função do índice SMP), em cmol<sub>o</sub>/dm<sup>3</sup>;

$V_2$  = porcentagem desejada de saturação por bases (70%);

$V_1$  = porcentagem de saturação por bases fornecida pela análise (100 x S/CTC);

S = soma de bases trocáveis (Ca + Mg + K), em cmol<sub>o</sub>/dm<sup>3</sup>;

PRNT = Poder Relativo de Neutralização Total (%).

Reanalisar o solo após três anos.

## 6.4 Adubação

### 6.4.1 Nitrogênio

As doses de nitrogênio (N) indicadas para a produção de cevada são apresentadas na Tabela 7.

A quantidade de fertilizante nitrogenado a aplicar varia, basicamente, em função do teor de matéria orgânica do solo, da cultura precedente e da expectativa de rendimento, a qual é função da interação de vários fatores de produção e das condições climáticas. A quantidade de nitrogênio a ser aplicada na semeadura varia entre 15 kg/ha e 20 kg/ha. O restante deve ser aplicado em cobertura, completando o total indicado na Tabela 7.

**Tabela 7.** Indicações de adubação nitrogenada (kg/ha) para a cultura de cevada, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina.

Teor de matéria orgânica no solo (%)	Cultura antecedente	
	Soja	Milho
≤ 2,5	60	80
2,6-5,0	40	60
> 5,0	≤ 20	≤ 20

Para expectativa de rendimento maior do que 3 t/ha, acrescentar aos valores da tabela 20 kg de N/ha após soja e 30 kg de N/ha após milho, por tonelada adicional de grão a ser produzido.

Fonte: Manual... (2016).

Observação: os dados da tabela acima podem servir de base para a adubação nitrogenada no Estado do Paraná.

A aplicação de nitrogênio em cobertura deve ser realizada entre os estádios de afilhamento e de alongamento, correspondendo, em geral, ao colmo principal com quatro a seis folhas. No caso de resteva de milho, e especialmente quando há presença de muita palha, convém antecipar a aplicação em cobertura. Para cultivar muito suscetível ao acamamento, quantidade menor que a indicada na Tabela 7 deve ser empregada. Para as demais cultivares, a quantidade de N deve ser administrada de forma a evitar ou reduzir danos por acamamento. Em qualquer circunstância, a quantidade de N a aplicar deve ser módica, pois excesso pode produzir grão contendo mais de 12% de proteína, tornando-o impróprio para a fabricação de malte.

Além dos fatores da Tabela 7, é importante considerar que a disponibilidade de N no solo é dependente de vários fatores. Assim, o histórico de cultivo da área, as condições climáticas, a época de semeadura, a incidência de doenças e a estatura da cultivar podem afetar o grau de resposta da planta ao fertilizante nitrogenado aplicado.

No SPD, o cultivo de cevada em área com resteva de soja geralmente proporciona rendimento maior do que em área com resteva de milho.

A época de semeadura pode interferir no grau de acamamento da cultivar. Em geral, quanto mais cedo for realizada a semeadura, maior será a estatura da planta e, consequentemente, maior a probabilidade de ocorrência de acamamento.

Para quantidades acima de 40 kg N/ha, pode-se optar pelo fracionamento em duas aplicações: no início do afilhamento e o restante no início do alongamento. Além da observância do estádio da planta, é importante considerar, no momento da aplicação do fertilizante em cobertura, a umidade do solo, pois ao aplicar o fertilizante 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) possam ocorrer. O melhor momento de aplicação é antes de precipitação pluvial de média intensidade (10 mm a 20 mm), pois a dissolução e o transporte de N para as raízes serão rápidos, minimizando-se, assim, perdas por volatilização de amônia ( $\text{NH}_3$ ). Por outro lado, precipitações pluviais prolongadas, ou de alta intensidade, podem propiciar perdas de N por lixiviação ou por escoamento superficial.

Em razão das reações que ocorrem com o fertilizante nitrogenado ao ser dissolvido pela água e das possíveis perdas de N por volatilização, mormente de ureia, sugere-se aplicar o fertilizante nas horas menos quentes do dia. Para obter distribuição uniforme, períodos com vento devem ser evitados.

As principais fontes de N são a ureia (45% N), o nitrato de amônio (32% N) e o sulfato de amônio (20% N). A eficiência agronômica desses fertilizantes para a cultura da cevada é idêntica. Por essa razão, indica-se o uso da fonte de menor custo por unidade de N.

O acamamento, definido como alteração permanente da posição vertical do colmo, é verificado com frequência em lavouras de cevada cervejeira, trazendo consequências indesejáveis tanto para o rendimento como para a qualidade do grão. Mesmo com o uso de cultivares com genes de baixa estatura, que reduzem a incidência de acamamento quando comparadas

com cultivares mais altas, ainda pode ocorrer acamamento, principalmente em áreas de alta fertilidade do solo ou quando a dose de N é elevada e ventos fortes ocorrerem.

Além da adubação nitrogenada, a aplicação de redutor de crescimento pode influenciar o desenvolvimento e o crescimento das plantas e, dessa forma, servir como estratégia para reduzir o acamamento. Os redutores de crescimento atuam, em geral, no metabolismo de giberelinas, podendo reduzir o alongamento de entrenós das plantas, de acordo com o estádio de desenvolvimento no momento da aplicação do produto e da dose empregada. Desta forma, o uso de redutor de crescimento pode ser apontado como uma possível ferramenta para reduzir o acamamento em lavouras de cevada.

O redutor de crescimento Moddus® (i.a. trinexapaque-etílico) está registrado no Brasil para uso em cevada, podendo ser aplicado como medida preventiva ao acamamento. A indicação é que o produto seja pulverizado quando se visualizar o primeiro nó no colmo principal da planta, na dose de até 0,4 L/ha. As cultivares BRS Brau e BRS Cauê, por serem portadoras de genes de nanismo, são pouco ou não responsivas ao produto quanto à altura das plantas. Para estas cultivares, a dose não deve ultrapassar 0,3 L/ha.

#### **6.4.2 Fósforo e potássio**

A quantidade de fertilizante contendo P e K a aplicar varia em função dos teores desses nutrientes no solo (Tabelas 8 a 10). O limite superior do teor “Médio” é considerado o nível crítico de P e de K no solo, cujo teor deve ser mantido pela aplicação de quantidade adequada de fertilizante. A partir do limite superior do teor “Alto”, a probabilidade de resposta à aplicação de fertilizante é muito pequena ou nula.

No Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, o sistema de indicação de adubação de correção para solos com baixos teores de P e K oferece duas alternativas para a produção de grãos: a) adubação corretiva gradual e b)

adubação corretiva total. A primeira opção é indicada quando há menor disponibilidade de recursos financeiros, sendo a quantidade total de P ou K aplicada ao solo no decurso de duas safras. Já a adubação corretiva total é indicada quando há disponibilidade de recursos financeiros para investimento, sendo as quantidades de P e de K, necessárias para corrigir a deficiência do solo, aplicadas de uma só vez. Em ambos os casos, a meta é elevar os teores de P e de K no solo ao nível adequado para o desenvolvimento das plantas. No caso de solos arenosos (< 20% de argila) ou com CTC < 5 cmol./dm<sup>3</sup>, não se recomenda a adubação corretiva total de K.

As quantidades de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e de K<sub>2</sub>O (Tabela 9) são indicadas em função de dois parâmetros básicos: a) a quantidade necessária para o solo atingir o limite superior do nível “Médio” (adubação de correção), e b) a exportação desses nutrientes pelos grãos acrescida de perdas naturais do sistema, denominado adubação de manutenção. Nas faixas de teores “Muito baixo”, “Baixo” e “Médio”, é indicada a adubação de correção e manutenção. Já nas faixas “Alto” e “Muito alto”, é indicada somente a adubação de manutenção. Com base nesses critérios, ter-se-á uma adubação que permitirá aumentar, e posteriormente manter, o teor no solo, obtendo-se, assim, produção satisfatória e retorno econômico. As quantidades da Tabela 9 presumem um rendimento de 3 t/ha. Para rendimentos superiores, deverão ser acrescentados aos valores da tabela, por tonelada de grãos, 15 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 10 kg de K<sub>2</sub>O. Na Tabela 8, os teores de P e de K interpretados como “Alto” e “Muito alto” representam situações nas quais é esperado desenvolvimento máximo da cultura, e as doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e de K<sub>2</sub>O indicadas para essas faixas na Tabela 9 representam a adubação de manutenção (45 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 30 kg de K<sub>2</sub>O).

**Tabela 8.** Interpretação dos teores de fósforo (P) e de potássio (K) no solo, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina.

Teor	P Mehlich-1				K Mehlich-1			
	Classe textural do solo <sup>(1)</sup>				CTC <sub>pH 7</sub> , cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>			
	1	2	3	4	≤ 7,5	7,6-15,0	15,1-30,0	>30,0
	----- mg P/dm <sup>3</sup> -----				----- mg K/dm <sup>3</sup> -----			
Muito baixo	≤ 3,0	≤ 4,0	≤ 6,0	≤ 10,0	≤ 20	≤ 30	≤ 40	≤ 45
Baixo	3,1-6,0	4,1-8,0	6,1-12,0	10,1-20,0	21-40	31-60	41-80	46-90
Médio	<b>6,1-9,0</b>	<b>8,1-12,0</b>	<b>12,1-18,0</b>	<b>20,1-30,0</b>	<b>41-60</b>	<b>61-90</b>	<b>81-120</b>	<b>91-135</b>
Alto	9,1-18,0	12,1-24,0	18,1-36,0	30,1-60,0	61-120	91-180	121-240	136-270
Muito alto	> 18,0	> 24,0	> 36,0	> 60,0	> 120	> 180	> 240	> 270

<sup>(1)</sup>Variável auxiliar para P (teor de argila); classe 1: > 60%; classe 2: 41% a 60%; classe 3: 21% a 40%; classe 4: ≤ 20%.

Observação: mg/dm<sup>3</sup> de solo = mg/L de solo = ppm (massa/volume).

Fonte: Manual... (2016).

**Tabela 9.** Quantidades de fósforo (P) e de potássio (K) a aplicar no solo para a cultura da cevada no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina.

Teor de P ou de K no solo	Fósforo (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha)		Potássio (kg K <sub>2</sub> O/ha)	
	1º cultivo	2º cultivo	1º cultivo	2º cultivo
Muito baixo	150	100	110	70
Baixo	100	70	70	50
Médio	85	45	60	30
Alto	45	45	30	30
Muito alto	0	≤45	0	≤30

Observações: Para rendimento superior a 3 t/ha, acrescentar 15 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha e 10 kg K<sub>2</sub>O/ha por tonelada adicional de grão a ser produzido.

Nos teores “Muito baixo” e “Baixo”, a dose indicada inclui dois terços da adubação de correção no 1º cultivo e um terço da adubação de correção no 2º cultivo. No teor “Médio”, toda a adubação de correção está inclusa no 1º cultivo. As quantidades para o teor “Alto” são aquelas indicadas para adubação de manutenção, visando a obter o rendimento referência de 3 t/ha (Manual, 2016).

A dose indicada para adubação de correção representa a quantidade de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e de K<sub>2</sub>O para o volume de solo da camada de 20 cm. Para os teores muito baixo, baixo e médio, as quantidades de adubação de correção são, respectivamente, 160 kg, 80 kg e 40 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha e 120 kg, 60 kg e 30 kg de K<sub>2</sub>O/ha (Manual, 2016); se o fertilizante for aplicado somente na camada de 10 cm, dever-se-á usar a metade.

Fonte: Manual... (2004, 2016).

**Tabela 10.** Teores de fósforo (P) e de potássio (K) no solo e respectivas doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e de K<sub>2</sub>O para a cultura da cevada no Paraná.

Teor de P ou de K no solo	P (mg/dm <sup>3</sup> )	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha (kg)	K (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	K <sub>2</sub> O/ha (kg)
Muito baixo/baixo	< 5	60-90	< 0,1	60-80
Médio	5-9	40-60	0,1-0,3	40-60
Alto/muito alto	> 9	20-40	> 0,3	30-40

Extrator de Mehlich-1 para P e K.  
cmol<sub>c</sub> K/dm<sup>3</sup> x 391 = mg K/dm<sup>3</sup>.

#### 6.4.2.1 Fontes de fósforo e de potássio

Para os adubos fosfatados solúveis [superfosfato simples, superfosfato triplo, MAP (fosfato monoamônico) e DAP (fosfato diamônico)], a quantidade de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> deve ser calculada levando-se em consideração a soma dos teores de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> solúveis em água e em citrato neutro de amônio. No caso de termofosfatos e de escórias, as quantidades devem ser calculadas levando-se em consideração o teor de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> solúvel em ácido cítrico a 2%, na relação 1/100.

Os fosfatos naturais reativos apresentam baixa solubilidade em água, mas são eficientes como fonte de P em solos com pH em água inferior a 5,5 ou pH em CaCl<sub>2</sub> menor que 5,0. Com base no efeito desses fosfatos no rendimento de grãos de cevada, em rotação com outras culturas, verificou-se que eles tendem a ser equivalentes aos fertilizantes solúveis no segundo ou no terceiro cultivo após a aplicação, mas proporcionam menor disponibilidade de P no primeiro cultivo, quando comparados com fosfatos acidulados (superfosfato triplo, superfosfato simples). Em solos com teor elevado de P, não se observaram diferenças no rendimento de grãos entre os fosfatos naturais reativos e os fosfatos acidulados, tanto em aplicações a lanço como em linha de semeadura. Sua indicação, portanto, é mais adequada em solos com pH inferior a 5,5 e teor médio ou alto de P. A

quantidade a aplicar deve ser estabelecida em função do teor total de  $P_2O_5$ . Considerando que o cultivo de cevada não é indicado em solo com pH inferior a 6,0 (devido à presença de Al), a aplicação de fosfatos naturais na cultura da cevada torna-se, desta forma, uma opção não conveniente.

As fontes usuais de fertilizantes potássicos são o cloreto de potássio (KCl) e o sulfato de potássio ( $K_2SO_4$ ), ambos solúveis em água. Não há diferença entre estes fertilizantes em termos de eficiência agronômica.

Na escolha de qualquer fonte de P ou de K deve ser considerado o custo da unidade de  $P_2O_5$  e  $K_2O$  entregue na propriedade, levando-se em conta os critérios de solubilidade acima indicados.

## 6.5 Fertilizantes orgânicos

As doses de N,  $P_2O_5$  e de  $K_2O$ , provenientes de fertilizantes orgânicos, devem ser as mesmas das Tabelas 7, 9 e 10 e o cálculo deverá ser realizado levando-se em consideração o tipo de fertilizante orgânico e a reação desse produto no solo. A liberação de N na primeira cultura após sua aplicação varia de 50% a 60%. Para fósforo, esse valor é de 70% a 80%. Já o potássio é liberado integralmente na primeira safra.

## 6.6 Fertilizantes organominerais

Este grupo de fertilizantes provém da mistura de fertilizantes orgânicos e minerais. Resultados obtidos por várias instituições de pesquisa do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina indicam o seguinte:

- a) os produtos apresentam efeito fertilizante com base nos teores de N, de  $P_2O_5$ , de  $K_2O$  e de outros nutrientes;
- b) a fração orgânica desses fertilizantes não aumenta a eficiência de aproveitamento, pelas plantas, dos teores de N, de P e de K neles

- contidos, pois a quantidade de substâncias orgânicas aplicada por hectare é muito pequena;
- c) a escolha desses produtos deve considerar o custo da unidade de N- $P_2O_5$ - $K_2O$  do fertilizante entregue na propriedade.

## 6.7 Fertilizantes foliares

Os resultados de pesquisa com vários tipos de fertilizantes foliares indicam não haver vantagem econômica de seu emprego na cultura da cevada.

## 6.8 Micronutrientes

Os solos do Rio Grande do Sul, de Santa Catarina e do Paraná são, em geral, bem supridos em micronutrientes (zinco, cobre, boro, manganês, cloro, ferro e molibdênio), sendo incomum a constatação de deficiências na cultura da cevada.

Em virtude da diversidade de fatores que influenciam a disponibilidade de micronutrientes para as plantas, seu uso deve ser criterioso, pois a demanda desses nutrientes pelas plantas é muito pequena. Os fertilizantes orgânicos, quando aplicados em doses que suprem a demanda das plantas em NPK, geralmente fornecem quantidades adequadas de micronutrientes para o desenvolvimento das culturas durante várias safras.

## 6.9 Enxofre e gesso agrícola

O gesso ( $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ) é uma fonte solúvel de enxofre (S) e de cálcio (Ca). Na forma comercial, contém 16% de Ca e 13% de S. Exetuando o MAP (fosfato monoamônico, 9% N e 48%  $P_2O_5$ ) e o DAP (fosfato diamônico, 17% N e 45%  $P_2O_5$ ), as demais fontes de P contêm Ca, variando de 10% no superfosfato triplo a 16% no superfosfato simples. Entre as alternativas de

fontes de S, o superfosfato simples apresenta 8% de S. Em adição, fórmulas N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O contendo baixo teor de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> geralmente são elaboradas com superfosfato simples e, portanto, contêm S. No caso de comprovação de deficiência de S, através da análise de solo (< 5 mg S/dm<sup>3</sup>), indica-se aplicar cerca de 20 kg a 30 kg de S/ha. Solos arenosos e com baixo teor de matéria orgânica apresentam maior probabilidade de ocorrência de deficiência de S. Solos que recebem o aporte de dejetos de animais apresentam suprimento adequado de S.

Com relação ao uso de gesso agrícola como condicionador químico de camadas subsuperficiais, os resultados de pesquisa obtidos indicam não haver resposta consistente da cultura da cevada ao produto na região sul do Brasil. Por outro lado, a gessagem não prejudica as culturas em geral, sendo o gesso uma fonte solúvel de S e de Ca, permitindo, portanto, que o subsolo também tenha seu teor aumentado desses elementos.

O teor de S no solo em geral é maior na camada subsuperficial do que na camada superficial.

## 7. Controle de Plantas Daninhas

### 7.1 Controle cultural

Consiste em usar características ecológicas da cultura e da planta daninha de tal forma que a cultura leve vantagem na competição. O emprego desse método, além de auxiliar 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 cubra rapidamente a superfície semeada. Para isso, é preciso levar em conta alguns pontos fundamentais:

- optar por cultivares mais adaptadas às condições de clima da região e de solo da propriedade;
- usar semente fiscalizada ou certificada;
- semear na época indicada para a região, usando a quantidade de semente e o espaçamento indicados;
- empregar as quantidades de adubo indicadas; e
- observar o sistema de rotação de culturas.

## 7.2 Controle químico

Quando o grau de infestação não permitir o controle mecânico de plantas daninhas em tempo oportuno, indica-se o uso de controle químico com os produtos listados nas Tabelas 11 e 12.

O volume de calda indicado para aplicação dos herbicidas é de 100 L/ha a 150 L/ha. Os bicos devem ser adequados às condições ambientais de cada região.

O uso de luvas, de máscara e de roupas de proteção do corpo, na manipulação e na aplicação dos herbicidas, é indispensável.

**Tabela 11.** Herbicidas registrados para controle de plantas daninhas em cevada.

Nome comum	Nome comercial	Formulação <sup>(1)</sup>	Classe toxicológica <sup>(2)</sup>	Empresa registrante
2,4-D (Amina)	Herbi D 480	SA	I	Adama
	U46 D-Fluid 2,4-D	SA	I	BASF
	Ally	GD	III	Du Pont
	Accurate	WG	III	FMC
	Metsuram 600 WG	WG	I	Rotam
Metsulfurom-metílico	Nufuron	WG	III	Nufarm
	Rometsol 600 WG	WG	I	Rotam
	Wolf	WG	I	Du Pont
	Zartan	WG	IV	UPL

Fonte: Agrofit (2019).

<sup>(1)</sup> SA (solução aquosa); GD e WG (granulado dispersível).

<sup>(2)</sup> Classe I – extremamente tóxico; Classe II – altamente tóxico; Classe III – medianamente tóxico; Classe IV – pouco tóxico.

**Tabela 12.** Eficiência de herbicidas indicados no controle de plantas daninhas na cultura de cevada.

Planta daninha	Produto <sup>(1)</sup>	
	2,4-D (amina) <sup>(2)</sup>	Metsulfurom- metílico
<i>Echium plantagineum</i> L. (flor-roxa)	CM <sup>(3)</sup>	SI
<i>Polygonum convolvulus</i> L. (cipó de veado de inverno)	NC	NC
<i>Bidens</i> spp. (picão-preto)	C	C
<i>Ipomoea</i> spp. (corriola)	CM	SI
<i>Brassica napus</i> L. (colza)	C	C
<i>Raphanus raphanistrum</i> L. (nabo ou nabiça)	C	C
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav. (picão-branco)	CM	C
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes (poaia-branca)	C	SI
<i>Sonchus oleraceus</i> L. (serralha)	C	SI
<i>Silene gallica</i> L. (silene)	CM	C
<i>Spergula arvensis</i> L. (gorga, espérgula)	CM	C
<i>Stellaria media</i> (L.) Cyrril (espargata)	CM	C
<i>Lolium multiflorum</i> Lam. (azevém)	NC	NC
<i>Avena</i> spp. (aveia)	NC	NC

<sup>(1)</sup>Nomes comerciais: 2,4-D (Amina): Herbi D 480; Metsulfurom-metílico: Ally (aplicar nos estádios de crescimento de plântula até o final do perfilhamento).

<sup>(2)</sup>Dose do produto comercial: 1,0 L/ha a 1,5 L/ha.

<sup>(3)</sup>C: controle acima de 80%; CM: controle médio (60% a 80%); NC: não controla; SI: sem informação.

## 8. Controle de Insetos Pragas

As pragas de campo mais comuns na cultura de cevada são os pulgões e as lagartas, que podem reduzir a produção de grãos, se não controladas adequadamente. Os corós também podem causar danos econômicos em algumas áreas.

### 8.1 Pulgões

Os pulgões *Rhopalosiphum padi*, *Metopolophium dirhodum*, *Sitobion avenae* e *Schizaphis graminum* (Hemiptera, Aphididae) são os mais frequentes e causam danos diretos pela sucção da seiva da planta, reduzindo o número, o tamanho e o peso dos grãos e o poder germinativo das sementes. As espécies *R. padi*, *M. dirhodum* e *S. avenae* também são vetores de espécies de *Barley yellow dwarf virus* (BYDV), conhecido por Vírus do Nanismo Amarelo da Cevada (VNAC), que afeta e atrasa seriamente o desenvolvimento das plantas. Em infecções no início do desenvolvimento, o rendimento de grãos das plantas infectadas pelo vírus pode ser reduzido entre 40% e 90%.

A decisão pelo uso de inseticidas para aplicação na parte aérea deve obedecer aos seguintes critérios:

- da emergência ao embrorrachamento: controlar quando a infestação média de pulgões atingir 10% das plantas da lavoura.
- do espigamento ao estádio de grãos em massa: controlar quando a população média atingir 10 pulgões por espiga.

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

Os inseticidas para controle de pulgões em cevada registrados no Mapa estão relacionados na Tabela 13.

**Tabela 13.** Inseticidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para controle de pulgões em cevada.

Marca comercial	Ingrediente ativo (grupo químico) <sup>(2)</sup>	Inseto alvo
Adage 350 FS <sup>(1)</sup>	tiametoxam (neonicotinoide)	<i>Schizaphis graminum</i>
Battus	acetamiprido (neonicotinoide)	<i>Metopolophium dirhodum</i>
Clorpirifós Fersol 480 EC	clorpirifós (organofosforado)	<i>Metopolophium dirhodum</i> <i>Sitobion avenae</i>
Clorpirifos Sabero 480 EC	clorpirifós (organofosforado)	<i>Metopolophium dirhodum</i> <i>Sitobion avenae</i>
Cropstar <sup>1</sup>	imidacloprido (neonicotinoide) + tiodicarbe (metilcarbamato de oxima)	<i>Metopolophium dirhodum</i>
Cruiser Opti <sup>1</sup>	lambda-cialotrina (piretroide) + tiametoxam (neonicotinoide)	<i>Schizaphis graminum</i>
Cruiser 350 FS <sup>1</sup>	tiametoxam (neonicotinoide)	<i>Schizaphis graminum</i>
Cruiser 600 FS <sup>1</sup>	tiametoxam (neonicotinoide)	<i>Schizaphis graminum</i>
Dividend Supreme <sup>1</sup>	difenoconazol (triazol) + metalaxil-M (acilalaninato) + tiametoxam (neonicotinoide)	<i>Schizaphis graminum</i>
Gaucho FS <sup>1</sup>	imidacloprido (neonicotinoide)	<i>Metopolophium dirhodum</i> <i>Schizaphis graminum</i>
Lorsban 480 BR	clorpirifós (organofosforado)	<i>Metopolophium dirhodum</i> <i>Sitobion avenae</i>
Mospilan WG	acetamiprido (neonicotinoide)	<i>Sitobion avenae</i>

Continua...

**Tabela 13.** Continuação.

Marca comercial	Ingrediente ativo (grupo químico) <sup>(2)</sup>	Inseto alvo
Much 600 FS <sup>(1)</sup>	imidacloprido (neonicotinoide)	<i>Metopolophium dirhodum</i> <i>Schizaphis graminum</i>
Safety	etofenproxi (éter difenílico)	<i>Sitobion avenae</i>
Siber <sup>1</sup>	imidacloprido (neonicotinoide)	<i>Metopolophium dirhodum</i> <i>Schizaphis graminum</i>
Star <sup>1</sup>	imidacloprido (neonicotinoide)	<i>Metopolophium dirhodum</i>
Vexter	clorpirifós (organofosforado)	<i>Metopolophium dirhodum</i> <i>Sitobion avenae</i>
Wild	clorpirifós (organofosforado)	<i>Metopolophium dirhodum</i> <i>Sitobion avenae</i>

<sup>(1)</sup>Tratamento de sementes.

<sup>(2)</sup>Para informações sobre produtos agroquímicos e afins registrados, consulte <http://agrofit.agricultura.gov.br>.

Fonte: Agrofit (2019).

## 8.2 Lagartas

Geralmente, as lagartas *Pseudaletia sequax* e *P. adultera* (Lepidoptera, Noctuidae) atacam a cultura a partir do mês de setembro, podendo prolongar-se até a maturação. Como o efeito de inseticidas no controle dessas lagartas ocorre mais pela ingestão do produto do que pela ação de contato, recomenda-se iniciar o controle nos focos de infestação quando ainda houver folhas verdes nas plantas de cevada.

Os inseticidas para controle da lagarta *P. sequax* em cevada registrados no Mapa estão listados na Tabela 14.

**Tabela 14.** Inseticidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para o controle da lagarta *Pseudaletia sequax* em cevada.

Marca comercial	Ingrediente ativo (grupo químico) <sup>(1)</sup>
Akito	beta-cipermetrina (piretroide)
Ampligo	clorantraniliprole (antranilamida) + lambda-cialotrina (piretroide)
Antrimo	teflubenzurom (benzoilureia)
Clorpirifós Fersol 480 EC	clorpirifós (organofosforado)
Clorpirifos Sabero 480 EC	clorpirifós (organofosforado)
Dipel	<i>Bacillus thuringiensis</i> (produto microbiológico)
Imunit	alfa-cipermetrina (piretroide) + teflubenzurom (benzoilureia)
Kalontra	teflubenzurom (benzoilureia)
Lorsban 480 BR	clorpirifós (organofosforado)
Nomolt 150	teflubenzurom (benzoilureia)
Safety	etofenproxi (éter difenílico)
Trinca Caps	lambda-cialotrina (piretroide)
Vexter	clorpirifós (organofosforado)
Voraz	metomil (metilcarbamato de oxima) + novalurom (benzoilureia)
Wild	clorpirifós (organofosforado)

<sup>(1)</sup>Para informações sobre produtos agroquímicos e afins registrados no Mapa, consulte <http://agrofit.agricultura.gov.br>.

Fonte: Agrofit (2019).

## 8.3 Corós

Várias espécies de larvas de solo, conhecidas como corós (Coleoptera, Melolonthidae), com hábitos alimentares e potencial de danos diferentes, ocorrem na cultura de cevada. Algumas são pragas e outras, não. As espécies-praga mais comumente encontradas são o coró das pastagens (*Diloboderus abderus*) e o coró do trigo (*Phyllophaga triticophaga*). Ambas apresentam ciclo biológico relativamente longo (1 ano e 2 anos, respectivamente), envolvendo as 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 de corós ocorre em manchas na lavoura e varia muito de um ano para outro, pois a mortalidade provocada por inimigos naturais, principalmente entomopatógenos, e por condições extremas de umidade do solo, pode ser expressiva. Sistemas de rotação de culturas e de manejo de resíduos que reduzem a disponibilidade de palha no período de oviposição desfavorecem a espécie *D. abderus*.

O controle de corós na cultura da cevada é feito via tratamento de sementes com inseticidas. Na decisão para o tratamento de sementes, é necessário:

- fazer amostragens no solo através de trincheiras (25 cm de largura x 50 cm - 100 cm de comprimento x 20 cm de profundidade) antes da semeadura, visando a identificar a(s) espécie(s) de coró(s) existente(s) na lavoura e estimar a densidade dos corós-praga;
- considerar que danos expressivos ocorrem a partir de 5 corós/m<sup>2</sup> (nível de controle). À medida que a densidade de corós aumenta, cresce o potencial de danos e diminui a eficiência do tratamento de sementes.

Os inseticidas para controle do coró *D. abderus* em cevada registrados no Mapa estão relacionados na Tabela 15.

**Tabela 15.** Inseticidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para o controle do coró *Diloboderus abderus* em cevada.

Marca comercial	Ingrediente ativo (grupo químico) <sup>(1)</sup>
Amulet	fipronil (pirazol)
Amulet TOP	fipronil (pirazol) + piraclostrobina (estrobilurina) + tiofanato-metílico (benzimidazol)
Belure	fipronil (pirazol)
Belure TOP	fipronil (pirazol) + piraclostrobina (estrobilurina) + tiofanato-metílico (benzimidazol)
Castor	fipronil (pirazol)
Cruiser Opti	lambda-cialotrina (piretroide) + tiametoxam (neonicotinoide)
Fipronil 250 FS GENBRA	fipronil (pirazol)
Gaucho FS	imidacloprido (neonicotinoide)
Initiate	fipronil (pirazol)
Maestro FS	fipronil (pirazol)
Much 600 FS	imidacloprido (neonicotinoide)
Radix	fipronil (pirazol)
Rifle	fipronil (pirazol)
Siber	imidacloprido (neonicotinoide)
Source	fipronil (pirazol)
Source Top	fipronil (pirazol) + piraclostrobina (estrobilurina) + tiofanato-metílico (benzimidazol)
Standak	fipronil (pirazol)
Standak Top	fipronil (pirazol) + piraclostrobina (estrobilurina) + tiofanato-metílico (benzimidazol)
Start	fipronil (pirazol)
Terra Forte	fipronil (pirazol)

<sup>(1)</sup>Para informações sobre produtos agroquímicos e afins registrados no Mapa, consulte <http://agrofit.agricultura.gov.br>.

Fonte: Agrofit (2019).

## **8.4 Insetos pragas de cevada armazenada**

### **8.4.1 Medidas preventivas**

- Limpar silos, armazéns, depósitos e equipamentos.
- Eliminar focos de infestação de insetos com a retirada e a queima de resíduos do armazenamento anterior.
- Pulverizar as instalações que receberão os grãos, usando produtos protetores indicados na Tabela 16, nas doses registradas e indicadas pelos registrantes.
- Armazenar grãos de cevada com teor de umidade máxima de 13%.
- Não misturar lotes de grãos não infestados com insetos com outros já infestados, dentro do silo ou armazém.

### **8.4.2 Tratamento preventivo de grãos**

O tratamento com inseticidas químicos protetores de grãos (Tabela 16) deve ser realizado no momento de abastecer o silo ou 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, utilizando-se os inseticidas nas doses registradas e indicadas pelos registrantes.

### **8.4.3 Tratamento curativo**

Fazer o expurgo dos grãos, caso apresentem infestação de insetos, empregando o inseticida fosfina (Tabela 16). Esse processo deve ser feito em armazéns, em silos de concreto ou em câmaras de expurgo, sempre com vedação total, observando-se o período de exposição necessário para controle das pragas e a dose indicada do produto.

Após o expurgo, fazer aplicação de cobertura na massa de grãos (uso de inseticidas protetores), para evitar a reinfestação de insetos e proteger os grãos. Para isso, utilizar os inseticidas bifentrina, deltametrina, lambda-cialotrina ou terra de diatomácea (Tabela 16).

**Tabela 16.** Inseticidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para o controle de insetos pragas em cevada armazenada.

Marca comercial	Ingrediente ativo (grupo químico) <sup>(1)</sup>	Inseto alvo
Actelliclambda	lambda-cialotrina (piretroide)	<i>Rhyzopertha dominica</i>
Fertox	fosfeto de alumínio (fosfina) <sup>(2)</sup>	<i>Rhyzopertha dominica</i> <i>Sitophilus zeamais</i> <i>Tribolium castaneum</i>
Gastoxin	fosfeto de alumínio (fosfina) <sup>(2)</sup>	<i>Oryzaephilus surinamensis</i> <i>Rhyzopertha dominica</i> <i>Sitophilus oryzae</i> <i>Sitophilus zeamais</i>
Gastoxin B57	fosfeto de alumínio (fosfina) <sup>(2)</sup>	<i>Rhyzopertha dominica</i> <i>Sitophilus oryzae</i> <i>Sitophilus zeamais</i>
Gastoxin S	fosfeto de alumínio (fosfina) <sup>(2)</sup>	<i>Rhyzopertha dominica</i> <i>Sitophilus oryzae</i> <i>Sitophilus zeamais</i>
Insecto	terra diatomácea (inorgânico)	<i>Rhyzopertha dominica</i> <i>Sitophilus oryzae</i>
Keepdry	terra diatomácea (inorgânico)	<i>Sitophilus oryzae</i>
K-Obiol 25 EC	deltametrina (piretroide)	<i>Rhyzopertha dominica</i>
Phostek	fosfeto de alumínio (fosfina) <sup>(2)</sup>	<i>Rhyzopertha dominica</i> <i>Sitophilus oryzae</i> <i>Sitophilus zeamais</i>
Prostore 25 EC	bifentrina (piretroide)	<i>Sitotroga cerealella</i>
Starion	bifentrina (piretroide)	<i>Rhyzopertha dominica</i>
Triller EC	bifentrina (piretroide)	<i>Rhyzopertha dominica</i>

<sup>(1)</sup>Para informações sobre produtos agroquímicos e afins registrados no Mapa, consulte <http://agrofit.agricultura.gov.br>.

<sup>(2)</sup>O período de exposição à fosfina é de, no mínimo, 120 horas, dependendo da temperatura e da umidade relativa do ar.

Fonte: Agrofit (2019).

## 9. Controle de Doenças

### 9.1 Doenças do sistema radicular

As podridões radiculares ocorrem em quase todas as lavouras na região sul do país e ocasionam, em determinados anos, danos severos à cultura de cevada. Os principais organismos associados a essas doenças são *Bipolaris sorokiniana*, agente causal da podridão-comum de raízes, e *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*, agente causal do mal do pé.

A podridão-comum ocorre de forma generalizada na lavoura e causa redução acentuada na capacidade de absorção de água e de nutrientes pelas raízes (provoca falhas na granação das espigas, deixando-as eretas, e impede o dobramento normal das espigas de cevada). Isso ocasiona o desenvolvimento de plantas com pouco vigor e, consequentemente, 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 de ocorrência dessas doenças.

#### 9.1.1 Medidas de controle

Como ainda não há cultivares resistentes a essas doenças, e o uso de fungicidas no solo é inviável, restam as seguintes medidas de controle, que devem ser aplicadas conjuntamente:

#### a) Rotação de culturas

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

Culturas como linho, canola e leguminosas em geral constituem as melhores opções em um sistema de rotação, com vistas ao controle dessas doenças.

As aveias são praticamente imunes ao mal do pé. A aveia preta é a mais resistente à podridão-comum. As aveias em geral e, especialmente a preta, constituem opção aos agricultores que não têm alternativas e/ou que têm problemas de mal do pé na lavoura, desde que não repetidas por mais de um ano na sequência de rotação.

#### b) Áreas livres de gramíneas

Durante o período de rotação ou de pousio, indica-se eliminar ou reduzir ao máximo a presença de gramíneas invasoras ou cultivadas (azevém, trigo, cevada, centeio e triticale espontâneos). Essa medida visa a evitar a perpetuação de fungos no solo e a diminuir o nível de inóculo em restos culturais.

## 9.2 Tratamento de semente

As sementes de cevada, frequentemente, encontram-se infectadas por fungos patogênicos, entre eles *Drechslera teres* e *Bipolaris sorokiniana*.

Para evitar a introdução de organismos patogênicos, principalmente em áreas onde se pratica a rotação de culturas, indica-se o tratamento de sementes com um dos fungicidas apresentados na Tabela 17. A eficácia destes fungicidas depende da uniformidade de distribuição dos produtos

sobre as sementes. Os fungicidas devem ser adicionados parceladamente para que todas as sementes sejam cobertas de maneira uniforme. Na Tabela 18, estão listados os fungicidas registrados no Mapa para o tratamento de sementes de cevada. Resultados de pesquisa mostram que combinações de iprodiona (para *B. sorokiniana* e *Drechslera siccans*) ou difenoconazol (para *B. sorokiniana* e *D. siccans*) com carbendazim (para *Fusarium graminearum*) apresentam eficácia para o controle de fungos associados a sementes. Entretanto, esses produtos não estão registrados junto ao Mapa para essa finalidade. Destaca-se que resultados de pesquisa mostram que ódio de cevada apresenta sensibilidade reduzida ao triadimenol.

**Tabela 17.** Fungicidas indicados para tratamento de sementes de cevada e suas eficiências relativas.

Nome comum	Dose por 100 kg sementes	Modo de ação <sup>(1)</sup>	Índice de segurança <sup>(2)</sup>		Controle de doença <sup>(3)</sup>	
			Oral	Dermal	Mancha-em-rede	Podridão-comum da raiz <sup>(4)</sup>
Carboxina + tiram	250 g	S/P	2.828/179	5.922 <sup>(5)</sup>	++	++
Triadimenol <sup>(6)</sup>	200-270 mL	S	1.750	12.500	+++	+++

<sup>(1)</sup>P: fungicida com ação protetora; S: fungicida com ação sistêmica.

<sup>(2)</sup>Índice de segurança:  $DL_{50} \times 100/\text{ppm}$ ; quanto maior o índice, menos tóxica a dose do produto.

<sup>(3)</sup>Eficiência: +++: acima de 70% de controle; ++: entre 50% e 70% de controle. As doenças mancha-em-rede e podridão-comum da raiz são causadas por *Drechslera teres* e *Bipolaris sorokiniana*.

<sup>(4)</sup>Para podridão-comum da raiz, a melhor eficiência dos produtos é obtida em lotes de sementes com níveis de até 30% de infecção.

<sup>(5)</sup>Irritante da pele.

<sup>(6)</sup>Persistência do triadimenol: apresenta ação para oídio (*B. graminis* f.sp. *hordei*) até 44 dias após a emergência de cevada, dependendo da dose utilizada.

**Tabela 18.** Fungicidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para o tratamento de sementes de cevada.

Marca comercial	Ingrediente ativo (grupo químico) <sup>(1)</sup>	Agente causal	Doença
Attic	iprodiona (dicarboximida)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
Baytan FS	triadimenol (triazol)	<i>Blumeria graminis</i> f.sp. <i>hordei</i>	Oídio
Premis	triticonazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
Rovral SC	iprodiona (dicarboximida)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
		<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom; Podridão-comum da raiz
Spectro	Difenoconazol <sup>(2)</sup> (triazol)	<i>Blumeria graminis</i> f.sp. <i>hordei</i>	Oídio
		<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
		<i>Aspergillus</i> spp.	Tombamento
Standak Top	fipronil (pirazol) + piraclostrobina (estrobilurina) + tiofanato-metílico (benzimidazol)	<i>Fusarium graminearum</i>	Giberela
		<i>Pythium</i> spp.	Tombamento
		<i>Penicillium</i> spp.	Fungo de armazenamento

Continua...

**Tabela 18.** Continuação.

Marca comercial	Ingrediente ativo (grupo químico) <sup>(1)</sup>	Agente causal	Doença
Vincit 50 SC	flutriafol (triazol)	<i>Alternaria alternata</i>	Mancha de alternaria
		<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
Vitavax Thiram 200 SC	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditiocarbamato)	<i>Alternaria alternata</i>	Mancha de alternaria
		<i>Alternaria spp.</i>	Mancha de alternaria
		<i>Aspergillus spp.</i>	Tombamento
Vitavax Thiram 200 SC	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditiocarbamato)	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom; Podridão-comum da raiz
		<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
		<i>Fusarium graminearum</i>	Giberela
		<i>Phoma spp.</i>	Mancha-marrom
		<i>Alternaria alternata</i>	Mancha de alternaria
		<i>Alternaria spp.</i>	Mancha de alternaria
Vitavax-Thiram WP	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditiocarbamato)	<i>Aspergillus spp.</i>	Tombamento
		<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom; Podridão-comum da raiz
		<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede

<sup>(1)</sup>Para informações sobre os produtos agroquímicos e afins registrados no Mapa, consulte <http://agrofit.agricultura.gov.br>.

<sup>(2)</sup>Persistência do difenoconazol: apresenta ação para oídio (*Blumeria graminis* f.sp. *hordei*) até 20 dias após a emergência de cevada.

Fonte: Agrofit (2019).

## 9.3 Doenças da parte aérea

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

Na região sul do Brasil, as doenças de maior importância são: mancha-marrom (*B. sorokiniana*), mancha-reticular ou mancha-em-rede (*D. teres*), oídio (*Blumeria graminis* f. sp. *hordei*), ferrugem da folha (*Puccinia hordei*), septoriose (*Phaeosphaeria nodorum*), brusone (*Pyricularia oryzae*) e giberela (*F. graminearum*).

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

### 9.3.1 Medidas de controle

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

a) Rotação de culturas

Essa prática cultural é 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 septoriose. Contrariamente, a monocultura

de cereais de inverno pode aumentar o inóculo de fungos que atacam o sistema radicular e os órgãos aéreos de plantas.

b) Tratamento de semente (ver item 9.2).

c) Tratamento da parte aérea

O uso de fungicidas na parte aérea de plantas de cevada deve ser realizado como parte de sistema integrado, em suplementação às medidas de controle gerais, como rotação de culturas, tratamento de semente, uso de cultivares resistentes e observância das demais indicações da pesquisa para a produção comercial.

O sistema indicado para o controle químico é dinâmico, e o critério de decisão é a existência de nível crítico de severidade de doenças. Os fungicidas indicados para controle de doenças em cevada encontram-se na Tabela 19. Na Tabela 20 estão listados todos os fungicidas registrados no Mapa para tratamento da parte aérea da cultura de cevada, incluindo os que não tiveram o seu grau de eficiência relatado em reuniões de pesquisa de cevada.

A decisão técnica deve ser tomada levando-se em conta o conhecimento sobre a reação da cultivar usada, uma vez que existem diferenças quanto ao grau de resistência/suscetibilidade entre as indicadas para cultivo (Tabela 4).

Para controle de manchas foliares de rápida proliferação, como mancha-marrom e mancha-reticular, a aplicação de fungicidas sistêmicos, isoladamente ou em misturas formuladas, deve ser realizada quando as plantas na lavoura apresentarem níveis médios de severidade (área foliar infectada) entre 2% e 3%, correspondendo à incidência de 20% a 40%. Aplicar novamente quando o nível crítico de 3% de severidade for atingido, até o estádio de grãos em massa mole. Embora sejam de período residual mais longo, as misturas formuladas de triazol com

estrobirulina apresentam controle inicial mais lento que os triazois isolados.

Para controle de oídio e ferrugem da folha em cultivar altamente suscetível, a aplicação deve ser feita quando o nível de severidade atingir entre 1% e 2%, respectivamente. Reaplicar quando o nível crítico de severidade for atingido novamente. Nas cultivares suscetíveis a oídio, a primeira aplicação pode também ser feita com fungicida específico para esta doença.

As doenças de espiga (brusone e giberela) são de difícil controle. No momento, há apenas três produtos comerciais com registro no Mapa para controle de brusone em cevada, sendo os três com diferentes formulações de mancozebe ou mancozebe + zoxistrobina.

**Tabela 19.** Fungicidas indicados para controle de doenças fúngicas da parte aérea de cevada.

Nome comum	Concen- tração (%)	Dose/ha g i.a.	P.C./ha <sup>(1)</sup> (mL)	Modo de ação <sup>(2)</sup>	Persis- tência (dias)	Classe toxico- lógica	Eficiência no controle de doenças <sup>(3)</sup>			
							MRE <sup>(4)</sup>	FFO	MMA	OID
Propiconazol	25	125	500	S	20-25	III	+++	+++	+++	+++
Tebuconazol	20	150	750	S	20-25	III	+++	+++	+++	+++
Epoxiconazol	-	125	750	S	30	I	+++	+++	+++	+++
Epoxiconazol + piraclostrobina	5 + 13	50 + 133	1.000	S	25	II	+++	+++	+++	-#
Trifloxistrobina + tebuconazol	10 + 20	60-75 + 120-150	600-750	MS	-	III	+++	+++	-#	+++

<sup>(1)</sup>P.C.: produto comercial.

<sup>(2)</sup>S: ação sistêmica; L: ação lacossistêmica; MS:= ação mesossistêmica e sistêmica.

<sup>(3)</sup>Eficiência: +++ (acima de 70% de controle); # (sem controle).

<sup>(4)</sup>MRE = Mancha-em-rede; FFO = Ferrugem da folha; MMA = Mancha-marrom; OID = Oídio.

**Tabela 20.** Fungicidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para aplicação em parte aérea na cultura de cevada.

Produto	Ingrediente ativo (grupo químico)	Agente causal	Doença
Abacus HC	epoxiconazol (triazol) + piraclostrobina (estrobilurina)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
		<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
Alterne	tebuconazol (triazol)	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom
	tebuconazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
Amulet TOP	fipronil (pirazol) + piraclostrobina (estrobilurina) + tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	<i>Fusarium graminearum</i>	Giberela
Artea	ciproconazol (triazol) + propiconazol (triazol)	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom
	ciproconazol (triazol) + propiconazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
Atak	tebuconazol (triazol)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
Ativum	epoxiconazol (triazol) + fluxapiroxaide (carboxamida) + piraclostrobina (estrobilurina)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
	epoxiconazol (triazol) + fluxapiroxaide (carboxamida) + piraclostrobina (estrobilurina)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha

Continua...

**Tabela 20.** Continuação.

Produto	Ingrediente ativo (grupo químico)	Agente causal	Doença
Attic	iprodiona (dicarboximida)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
AUG 137	tebuconazol (triazol)	Bipolaris sorokiniana	Mancha-marrom
	tebuconazol (triazol)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem-da-folha
	tebuconazol (triazol)	Blumeria graminis f. sp. <i>hordei</i>	Oídio
Azimut	azoxistrobina (estrobilurina) + tebuconazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
	azoxistrobina (estrobilurina) + tebuconazol (triazol)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
Azox 250 SC	azoxistrobina (estrobilurina)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
	azoxistrobina (estrobilurina)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
Bayfidan EC	triadimenol (triazol)	<i>Blumeria graminis</i> f. sp. <i>hordei</i>	Oídio
	triadimenol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
	triadimenol (triazol)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha

Continua...

**Tabela 20.** Continuação.

Produto	Ingrediente ativo (grupo químico)	Agente causal	Doença
Baytan FS	triadimenol (triazol)	<i>Blumeria graminis</i> f. sp. <i>hordei</i>	Oídio
	triadimenol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
Belure TOP	fipronil (pirazol) + piraclostrobina (estrobilurina) + tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	<i>Fusarium graminearum</i>	Giberela
Biver	epoxiconazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
	epoxiconazol (triazol)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
Bumper	propiconazol (triazol)	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom
	propiconazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
Burgon	ciproconazol (triazol) + propiconazol (triazol)	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom
	ciproconazol (triazol) + propiconazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
Cercobin 875 WG	tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom
Certeza	fluazinam (fenilpiridinilamina) + tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom
Comet	piraclostrobina (estrobilurina)	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom
	piraclostrobina (estrobilurina)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede

Continua...

**Tabela 20.** Continuação.

Produto	Ingrediente ativo (grupo químico)	Agente causal	Doença
Constant	tebuconazol (triazol)	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom
	tebuconazol (triazol)	<i>Blumeria graminis</i> f. sp. <i>hordei</i>	Oídio
	tebuconazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
	tebuconazol (triazol)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
Convicto SC	azoxistrobina (estrobilurina) + epoxiconazol (triazol)	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom
	azoxistrobina (estrobilurina) + epoxiconazol (triazol)	<i>Blumeria graminis</i> f. sp. <i>hordei</i>	Oídio
	azoxistrobina (estrobilurina) + epoxiconazol (triazol)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
	azoxistrobina (estrobilurina) + epoxiconazol (triazol)	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom
	azoxistrobina (estrobilurina) + epoxiconazol (triazol)	<i>Blumeria graminis</i> f. sp. <i>hordei</i>	Oídio
	azoxistrobina (estrobilurina) + epoxiconazol (triazol)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha

Continua...

**Tabela 20.** Continuação.

Produto	Ingrediente ativo (grupo químico)	Agente causal	Doença
Damast	azoxistrobina (estrobilurina) + difenoconazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
Denaxo	epoxiconazol (triazol) + fluxapiroxade (carboxamida) + piraclostrobina (estrobilurina)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
	epoxiconazol (triazol) + fluxapiroxade (carboxamida) + piraclostrobina (estrobilurina)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
Desali	azoxistrobina (estrobilurina) + Benzovindiflupyr (pirazol carboxamida)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
Dividend Supreme	difenoconazol (triazol) + metalaxil-M (acilalaninato) + tiametoxam (neonicotinóide)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
Elatus	azoxistrobina (estrobilurina) + Benzovindiflupyr (pirazol carboxamida)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
Elite	tebuconazol (triazol)	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom
	tebuconazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
	tebuconazol (triazol)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
Eminent 125 EW	tetraconazol (triazol)	<i>Drechslera tritici-repentis</i>	Mancha-amarela

Continua...

**Tabela 20.** Continuação.

Produto	Ingrediente ativo (grupo químico)	Agente causal	Doença
Erradicur	tebuconazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
	tebuconazol (triazol)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
Fagot	ciproconazol (triazol) + trifloxistrobina (estrobilurina)	<i>Blumeria graminis</i> f. sp. <i>hordei</i>	Oídio
	ciproconazol (triazol) + trifloxistrobina (estrobilurina)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
	tebuconazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
	tebuconazol (triazol)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
Ferrax	tebuconazol (triazol)	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom
	tebuconazol (triazol)	<i>Blumeria graminis</i> f. sp. <i>hordei</i>	Oídio
Folicur 200 EC	tebuconazol (triazol)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
	mancozebe (alquilenobis(ditiocarbamato))	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
	Bixafem (carboxamida) + Protoconazol (Triazolinthione) + trifloxistrobina (estrobilurina)	<i>Blumeria graminis</i> f. sp. <i>hordei</i>	Oídio
Fortuna 800 WP			
Fox XPRO			

Continua...

**Tabela 20.** Continuação.

Produto	Ingrediente ativo (grupo químico)	Agente causal	Doença
Galixid	azoxistrobina (estrobilurina) + ciproconazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
	azoxistrobina (estrobilurina) + ciproconazol (triazol)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
Gauss	epoxiconazol (triazol)	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom
Guapo	epoxiconazol (triazol) + cresoxim-metílico (estrobilurina)	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom
	epoxiconazol (triazol) + cresoxim-metílico (estrobilurina)	<i>Blumeria graminis</i> f. sp. hordei	Oídio
	epoxiconazol (triazol) + cresoxim-metílico (estrobilurina)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
	epoxiconazol (triazol) + cresoxim-metílico (estrobilurina)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
Helmstar Plus	azoxistrobina (estrobilurina) + tebuconazol (triazol)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
Ipro 500 SC	iprodiona (dicarboximida)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
Juno	propiconazol (triazol)	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom
	propiconazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede

Continua...

**Tabela 20.** Continuação.

Produto	Ingrediente ativo (grupo químico)	Agente causal	Doença
Keep 125 SC	epoxiconazol (triazol)	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom
	epoxiconazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
	epoxiconazol (triazol)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
Keyzol EC	tebuconazol (triazol)	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom
	tebuconazol (triazol)	<i>Blumeria graminis f. sp. hordei</i>	Oídio
	tebuconazol (triazol)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
Lost	tebuconazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
	tebuconazol (triazol)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
Magic	iprodiona (dicarboximida)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
Mancozeb Indofil 800 WP	mancozebe (alquilenobis(ditiocarbamato))	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
Manzate 800	mancozebe (alquilenobis(ditiocarbamato))	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
Monaris	azoxistrobina (estrobilurina) + ciproconazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
	azoxistrobina (estrobilurina) + ciproconazol (triazol)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha

Continua...

**Tabela 20.** Continuação.

Produto	Ingrediente ativo (grupo químico)	Agente causal	Doença
Nativo	tebuconazol (triazol) + trifloxistrobina (estrobilurina)	<i>Blumeria graminis</i> f. sp. <i>hordei</i>	Oídio
	tebuconazol (triazol) + trifloxistrobina (estrobilurina)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
	tebuconazol (triazol) + trifloxistrobina (estrobilurina)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
Nuzoxy 250 SC	azoxistrobina (estrobilurina)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
Opera	epoxiconazol (triazol) + piraclostrobina (estrobilurina)	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom
	epoxiconazol (triazol) + piraclostrobina (estrobilurina)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
Opera Ultra	metconazol (triazol) + piraclostrobina (estrobilurina)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
	metconazol (triazol) + piraclostrobina (estrobilurina)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
	tebuconazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
Orbis	tebuconazol (triazol)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
	tebuconazol (triazol)		

Continua...

**Tabela 20.** Continuação.

Produto	Ingrediente ativo (grupo químico)	Agente causal	Doença
Orius 250 EC	tebuconazol (triazol)	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom
	tebuconazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
Orkestra SC	fluxapiroxade (carboxamida) + piraclostrobina (estrobilurina)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
	fluxapiroxade (carboxamida) + piraclostrobina (estrobilurina)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
Penncozeb WG	mancozebe (alquilenobis(ditiocarbamato))	<i>Pyricularia oryzae</i>	Brusone
Pladox	epoxiconazol (triazol) + piraclostrobina (estrobilurina)	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom
	epoxiconazol (triazol) + piraclostrobina (estrobilurina)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
Premis	triticonazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
Priori Top	azoxistrobina (estrobilurina) + difenoconazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
Priori Xtra	azoxistrobina (estrobilurina) + ciproconazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
	azoxistrobina (estrobilurina) + ciproconazol (triazol)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha

Continua...

**Tabela 20.** Continuação.

Produto	Ingrediente ativo (grupo químico)	Agente causal	Doença
Priori	azoxistrobina (estrobilurina)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
Propiconazole Nortox	propiconazol (triazol)	<i>Blumeria graminis</i> f. sp. <i>hordei</i>	Oídio
	propiconazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
	propiconazol (triazol)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
Prospect	epoxiconazol (triazol) + piraclostrobina (estrobilurina)	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom
	epoxiconazol (triazol) + piraclostrobina (estrobilurina)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
Quadris	azoxistrobina (estrobilurina)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
Riza 200 EC	tebuconazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
	tebuconazol (triazol)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
Rovral SC	iprodiona (dicarboximida)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
Rubric	epoxiconazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
	epoxiconazol (triazol)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha

Continua...

**Tabela 20.** Continuação.

Produto	Ingrediente ativo (grupo químico)	Agente causal	Doença
Sauvage	tebuconazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
	tebuconazol (triazol)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
Sesitra	epoxiconazol (triazol) + fluxapiroxade (carboxamida) + piraclostrobina (estrobilurina)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
	epoxiconazol (triazol) + fluxapiroxade (carboxamida) + piraclostrobina (estrobilurina)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
	tebuconazol (triazol)	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom
	tebuconazol (triazol)	<i>Blumeria graminis f. sp. hordei</i>	Oídio
Solist 430 SC	tebuconazol (triazol)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
	epoxiconazol (triazol)	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom
	epoxiconazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
Soprano 125 SC	epoxiconazol (triazol)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
	epoxiconazol (triazol)	<i>Fusarium graminearum</i>	Giberela
	epoxiconazol (triazol)		
Source Top	fipronil (pirazol) + piraclostrobina (estrobilurina) + tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))		

Continua...

**Tabela 20.** Continuação.

Produto	Ingrediente ativo (grupo químico)	Agente causal	Doença
Spectro	difenoconazol (triazol)	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom
	difenoconazol (triazol)	<i>Blumeria graminis f. sp. hordei</i>	Oídio
	difenoconazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
Sphere Max	ciproconazol (triazol) + ciproconazol (triazol) + trifloxistrobina (estrobilurina) + trifloxistrobina (estrobilurina)	<i>Blumeria graminis f. sp. hordei</i>	Oídio
	ciproconazol (triazol) + ciproconazol (triazol) + trifloxistrobina (estrobilurina) + trifloxistrobina (estrobilurina)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
	ciproconazol (triazol) + trifloxistrobina (estrobilurina)	<i>Blumeria graminis f. sp. hordei</i>	Oídio
	ciproconazol (triazol) + trifloxistrobina (estrobilurina)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
	ciproconazol (triazol) + trifloxistrobina (estrobilurina)	<i>Blumeria graminis f. sp. hordei</i>	Oídio
	ciproconazol (triazol) + trifloxistrobina (estrobilurina)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha

Continua...

**Tabela 20.** Continuação.

Produto	Ingrediente ativo (grupo químico)	Agente causal	Doença
Standak Top	fipronil (pirazol) + piraclostrobina (estrobilurina) + tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	<i>Fusarium graminearum</i>	Giberela
Tebas	tebuconazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
	tebuconazol (triazol)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
Tebuco Nortox	tebuconazol (triazol)	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom
	tebuconazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
Tebuconazol 200 EC UPL	tebuconazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
	tebuconazol (triazol)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
Tebuconazole CCAB 200 EC	tebuconazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
	tebuconazol (triazol)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
Tilt	propiconazol (triazol)	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom
	propiconazol (triazol)	<i>Blumeria graminis f. sp. hordei</i>	Oídio
	propiconazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
	propiconazol (triazol)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha

Continua...

**Tabela 20.** Continuação.

Produto	Ingrediente ativo (grupo químico)	Agente causal	Doença
Timorex Gold	Melaleuca alternifolia, Extrato de folhas (terpenos)	<i>Fusarium graminearum</i>	Giberela
Tivaro	epoxiconazol (triazol) + fluxapiroxade (carboxamida) + piraclostrobina (estrobilurina)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
	epoxiconazol (triazol) + fluxapiroxade (carboxamida) + piraclostrobina (estrobilurina)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
Topsin 875 WG	tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom
Triade	tebuconazol (triazol)	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom
	tebuconazol (triazol)	<i>Blumeria graminis</i> f. sp. <i>hordei</i>	Oídio
	tebuconazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
	tebuconazol (triazol)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha

Continua...

**Tabela 20.** Continuação.

Produto	Ingrediente ativo (grupo químico)	Agente causal	Doença
Unizeb Glory	azoxistrobina (estrobilurina) + mancozebe (alquilenobis(ditiocarbamato))	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom
	azoxistrobina (estrobilurina) + mancozebe (alquilenobis(ditiocarbamato))	<i>Pyricularia oryzae</i>	Brusone
	mancozebe (alquilenobis(ditiocarbamato))	<i>Pyricularia oryzae</i>	Brusone
Versatilis	fenpropimorfe (morfolina)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
	fenpropimorfe (morfolina)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
Vincit 50 SC	flutriafol (triazol)	<i>Alternaria alternata</i>	Mancha de alternaria
	flutriafol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
Vitavax Thiram 200 SC	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditiocarbamato)	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom
	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditiocarbamato)	<i>Fusarium graminearum</i>	Giberela
	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditiocarbamato)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede

Continua...

**Tabela 20.** Continuação.

Produto	Ingrediente ativo (grupo químico)	Agente causal	Doença
Vitavax-Thiram WP	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditiocarbamato)	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom
	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditiocarbamato)	<i>Alternaria alternata</i>	Mancha de alternaria
	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditiocarbamato)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
Warrior	epoxiconazol (triazol)	<i>Drechslera teres</i>	Mancha-em-rede
	epoxiconazol (triazol)	<i>Puccinia hordei</i>	Ferrugem da folha
Yoda	azoxistrobina (estrobilurina)	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom
Agria	azoxistrobina (estrobilurina) + mancozebe (alquilenobis(ditiocarbamato))	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha-marrom
	azoxistrobina (estrobilurina) + mancozebe (alquilenobis(ditiocarbamato))	<i>Pyricularia oryzae</i>	Brusone
AUG 137	tebuconazol (triazol)	<i>Blumeria graminis</i> f. sp. <i>hordei</i>	Oídio

Fonte: Agrofit (2019).

### **9.3.2 Fatores a serem considerados antes da aplicação de fungicidas**

- a) Diagnose correta** - a diagnose correta da(s) doença(s) ocorrente(s) é importante para a escolha do fungicida mais eficiente.
- b) Estádio limite de aplicação** - o limite para aplicação de fungicidas vai até o estádio de grãos em massa mole.
- c) Técnicas corretas de aplicação** - além da exigência de potencial de rendimento, da diagnose correta de doenças e da escolha do produto mais eficiente, o sucesso do uso de fungicidas depende fundamentalmente da técnica de aplicação empregada. Como consequência, essa é uma prática que exige, em todas as suas fases, a participação da assistência técnica. É importante considerar também que a época de aplicação de fungicidas é um dos fatores mais importantes para a obtenção de resultado positivo; a reação (suscetibilidade/resistência) da cultivar define o momento da aplicação, bem como o gradiente de evolução da doença; a adição de espalhante adesivo é importante; deve-se evitar aplicação em dias com possibilidade de chuva; deve-se evitar aplicação nos quatro a cinco dias subsequentes a geadas fortes.

### **9.4 Técnicas indicadas 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 de doenças da parte aérea deverão obedecer aos seguintes parâmetros:

- volume de calda: 100 L/ha a 200 L/ha;
- diâmetro médio volumétrico (DMV) da gota: 200 µm a 400 µm;
- número de gotas/impactos por cm<sup>2</sup>:
  - a) 30 a 40 para fungicidas sistêmicos e
  - b) 70 a 80 para fungicidas de contato.

## 10. Colheita

A colheita de cevada para a produção de malte é uma etapa muito importante, pelas características que os grãos devem apresentar para que sejam considerados adequados a essa finalidade. O mercado de cevada cervejeira segue os padrões de qualidade estabelecidos na Portaria 691/96, do Mapa, segundo a qual a cevada para malte deve apresentar índices mínimos de 95% de poder germinativo e máximos de 13% para umidade, de 12% para proteínas, de 3% para matérias estranhas e de 5% para grãos avariados. Além disso, é desejável que os grãos apresentem cor e cheiro característicos de palha. Dessa maneira, cuidados devem ser tomados para evitar perdas nessa importante fase do processo de produção. A prática da dessecação por herbicidas não é recomendada porque pode causar prejuízos ao poder germinativo e pelo acúmulo de resíduos no grão. Além disso, não existem produtos registrados para este uso em cevada.

Aconselha-se colher em dias secos, evitando-se as primeiras horas da manhã e, sempre que possível, quando o teor de umidade do grão estiver abaixo de 15%, de maneira a evitar o processo de secagem artificial e a colheita de grãos verdes.

A máquina colhedora deve ser adequadamente regulada, a fim de se evitar perdas de grãos retidos nas espigas, descascamento e quebra de

grãos e o recolhimento de materiais estranhos. Deve-se colher as áreas da lavoura com manchas de plantas/espigas/grãos ainda verdes em separado das áreas maduras/secas.

## **10.1 Pré-limpeza**

Essa operação é recomendada para a remoção de impurezas e de grãos tipo refugo, que não interessam ao fabricante de malte. O refugo poderá ser utilizado na propriedade na alimentação de animais ou, então, ser vendido a fabricantes de ração, conseguindo-se, em geral, remuneração superior à praticada pelas indústrias de malte para esse tipo de grão. Recomenda-se, para essa operação, o uso de peneiras de 1,8 mm de largura.

## **11. Secagem**

Os teores de umidade de grão indicados para a conservação de cevada são de 13%, para períodos relativamente curtos, e de 12%, para períodos mais longos. Toda a produção colhida com umidade superior às indicadas para armazenamento deve ser secada previamente. Como a manutenção de poder germinativo é indispensável, o emprego de temperaturas excessivamente elevadas durante o processo de secagem pode ser altamente prejudicial.

A temperatura máxima indicada para a secagem de cevada para malte é de 45 °C, medida na massa de grãos, que é, em geral, conseguida usando-se temperatura próxima a 65 °C, medida na entrada de ar dos secadores. Para lotes com mais de 16% de umidade, recomenda-se a secagem em etapas, retirando-se em torno de 3% de umidade por etapa. A operação de secagem deve ser realizada imediatamente após a colheita.

## 12. Referências

- AGROFIT. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2019. Disponível em: <[http://bi.agricultura.gov.br/reports/rw servlet?agrofit\\_cons&produtos Consolidado.rdf&p\\_id\\_produto\\_formulado\\_tecnico=&p\\_nm\\_marca\\_comercial=&p\\_id\\_registrante\\_empresa=&p\\_nr\\_registro=&p\\_id\\_ ingrediente\\_ativo=&p\\_id\\_tecnica\\_aplicacao=&p\\_id\\_classe=&p\\_id\\_classificacao\\_tox=&p\\_id\\_classificacao\\_amb=&p\\_tipo\\_aplicacao=C&p\\_id\\_cultura=514&p\\_id\\_cultura\\_inseto=&p\\_id\\_cultura\\_planta=&p\\_id\\_planta\\_daninha=&p\\_id\\_cultura\\_praga=&p\\_tipo\\_relatorio=CONSOLIDADO&p\\_origem\\_report=WEB&paramform=no](http://bi.agricultura.gov.br/reports/rw servlet?agrofit_cons&produtos Consolidado.rdf&p_id_produto_formulado_tecnico=&p_nm_marca_comercial=&p_id_registrante_empresa=&p_nr_registro=&p_id_ ingrediente_ativo=&p_id_tecnica_aplicacao=&p_id_classe=&p_id_classificacao_tox=&p_id_classificacao_amb=&p_tipo_aplicacao=C&p_id_cultura=514&p_id_cultura_inseto=&p_id_cultura_planta=&p_id_planta_daninha=&p_id_cultura_praga=&p_tipo_relatorio=CONSOLIDADO&p_origem_report=WEB&paramform=no)>. Acesso em: 9 maio 2019.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 2, de 9 de outubro de 2008. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 out. 2008. Seção 1, p. 71.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 285/2018, de 19 de dezembro de 2018. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 dez. 2018a. Seção 1, p. 62-63.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 286/2018, de 19 de dezembro de 2018. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 dez. 2018b. Seção 1, p. 63-65.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 287/2018, de 19 de dezembro de 2018. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 dez. 2018c. Seção 1, p. 65-67.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 288/2018, de 19 de dezembro de 2018. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 dez. 2018d. Seção 1, p. 67.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 289/2018, de 19 de dezembro de 2018. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 dez. 2018e. Seção 1, p. 67.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 290/2018, de 19 de dezembro de 2018. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 dez. 2018f. Seção 1, p. 67-78.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 291/2018, de 19 de dezembro de 2018. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 dez. 2018g. Seção 1, p. 78-83.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

**Portarias**. Disponível em:

<<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/riscos-seguro/risco-agropecuario/portarias>>. Acesso em: 20 março 2019a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

**Zoneamento Agrícola de Risco Climático**. Disponível em:

<<http://indicadores.agricultura.gov.br/zarc/index.htm>>. Acesso em: 20 março 2019b.

MANUAL de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 10. ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Núcleo Regional Sul, Comissão de Química e Fertilidade do Solo, 2004. 400 p.

MANUAL de calagem e adubação para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 11. ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Núcleo Regional Sul, Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC, 2016. 376 p.



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO

