

Indicações Técnicas para a Produção de Cevada Cervejeira nas Safras 2017 e 2018



XXXI REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE CEVADA

Guarapuava, 18 a 19 de abril de 2017

ISSN 1806-664X

Setembro, 2017

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

Sistemas de Produção 9

XXXI Reunião Nacional de
Pesquisa de Cevada

**Indicações Técnicas para a
Produção de Cevada
Cervejeira nas Safras
2017 e 2018**

Euclides Minella
Editor Técnico

Embrapa Trigo
Passo Fundo, RS
2017

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

Comitê de Publicações

Presidente

Vice-Presidente: *Leila Maria Costamilan*

Membros: Anderson Santi,
Genei Antonio Dalmago,
Paulo Roberto Valle da Silva Pereira,
Sandra Maria Mansur Scagliusi,
Tammy Aparecida Manabe Kiihl,
Vladirene Macedo Vieira

Tratamento editorial

Fátima Maria De Marchi

Normalização bibliográfica

Maria Regina Martins

Capa

Fátima Maria De Marchi

Foto capa:

Euclides Minella

1ª edição

1ª impressão (2017): 1.500 exemplares

Todos os direitos reservados.

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

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

Reunião Nacional de Pesquisa de Cevada (31. : 2017 : Guarapuava, PR).

Indicações técnicas para a produção de cevada cervejeira nas safras 2017 e 2018 / XXXI Reunião Nacional de Pesquisa de Cevada, Guarapuava, PR, 18 a 19 de abril de 2017 ; editada por Euclides Minella. – Passo Fundo : Embrapa Trigo, 2017.

104 p.; 15,5 x 21 cm. (Sistemas de produção / Embrapa Trigo, ISSN 1806-664X ; 9).

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

CDD: 633.1606081

Editor Técnico

Euclides Minella

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

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/Sistema 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,
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/
Matologia, 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, por intermédio de parcerias, vem trabalhando fortemente para o desenvolvimento de cultivares e de tecnologias de produção dirigidas à cultura de cevada cervejeira.

As “Indicações Técnicas para Produção de Cevada Cervejeira nas Safras 2017 e 2018” destinam-se aos profissionais das áreas da assistência técnica e extensão rural públicas e privadas, aos produtores e profissionais de instituições oficiais e de empresas privadas envolvidas no agronegócio da cevada cervejeira, entre outros. Constituem-se de um conjunto de informações visando a embasar tecnologicamente o desenvolvimento sustentável dessa cultura, cabendo à assistência técnica fazer os ajustes e as adaptações necessários do conteúdo aqui apresentado.

Em nome dos executores e dos apoiadores promotores da XXXI Reunião Nacional de Pesquisa de Cevada – Cooperativa Agrária, Ambev e Embrapa Trigo – agradecemos aos autores, bem como a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a atualização desta obra e para o sucesso do evento. Para a Embrapa Trigo foi um privilégio ter produzido mais uma edição desse documento de grande relevância para a cadeia produtiva da cevada cervejeira no Brasil.

Oswaldo Vasconcellos Vieira
Chefe-Geral da Embrapa Trigo

Sumário

| | |
|--|----|
| Indicações Técnicas para a Produção de Cevada Cervejeira nas Safras 2017 e 2018 | 13 |
| 1. Introdução | 13 |
| 1.1 Planejamento da lavoura | 13 |
| 2. Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC) para a Cevada no Brasil | 15 |
| 2.1 ZARC - Cevada de sequeiro, ano safra 2016/2017 | 15 |
| 2.1.1 Rio Grande do Sul | 16 |
| 2.1.2 Santa Catarina | 30 |
| 2.1.3 Paraná | 37 |
| 3. Cultivares | 42 |
| 4. Práticas Culturais | 44 |

| | |
|--|-----------|
| 4.1 Densidade, espaçamento e profundidade de semeadura | 44 |
| 5. Manejo e Conservação de Solo | 45 |
| 5.1 Introdução | 45 |
| 5.2 Sistema plantio direto | 45 |
| 5.2.1 Sistematização da lavoura | 46 |
| 5.2.2 Correção da acidez e da fertilidade do solo | 47 |
| 5.2.3 Descompactação de solo | 47 |
| 5.2.4 Planejamento de sistemas de rotação de Culturas | 48 |
| 5.2.5 Manejo de restos culturais | 49 |
| 5.3 Manejo de enxurrada em sistema plantio direto | 49 |
| 5.3.1 Terraceamento | 51 |
| 5.3.2 <i>Vertical mulching</i> | 51 |
| 5.4 Preparo do solo | 52 |
| 6. Adubação e Calagem | 53 |
| 6.1 Introdução | 53 |
| 6.2 Amostragem de solo | 53 |
| 6.3 Calagem | 54 |
| 6.3.1 Calagem nos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina | 54 |
| 6.3.2 Calagem no estado do Paraná | 56 |

| | |
|---|-----------|
| 6.4 Adubação | 59 |
| 6.4.1 Nitrogênio | 59 |
| 6.4.2 Fósforo e potássio | 61 |
| 6.4.2.1 Fontes de fósforo | 64 |
| 6.5 Fertilizantes orgânicos | 65 |
| 6.5.1 Fertilizantes organominerais | 66 |
| 6.6 Fertilizantes foliares | 66 |
| 6.7 Micronutrientes | 67 |
| 6.8 Enxofre e gesso agrícola | 67 |
| 7. Controle de Plantas Daninhas | 68 |
| 7.1 Controle cultural | 68 |
| 7.2 Controle químico | 68 |
| 8. Controle de Insetos Pragas | 71 |
| 8.1 Pulgões | 71 |
| 8.2 Lagartas | 72 |
| 8.3 Corós | 75 |
| 8.4 Insetos pragas de cevada armazenada | 76 |
| 8.4.1 Medidas preventivas | 76 |
| 8.4.2 Tratamento curativo | 77 |

| | |
|---|------------|
| 8.4.3 Tratamento preventivo de grãos | 77 |
| 9. Controle de Doenças | 79 |
| 9.1 Doenças do sistema radicular | 79 |
| 9.1.1 Medidas de controle | 79 |
| 9.2 Tratamento de semente | 80 |
| 9.3 Doenças da parte aérea | 85 |
| 9.3.1 Medidas de controle | 85 |
| 9.3.2 Fatores a serem considerados antes da aplicação de fungicidas | 97 |
| 9.4 Técnicas indicadas para a aplicação de fungicidas | 97 |
| 10. Colheita | 99 |
| 10.1 Pré-limpeza | 100 |
| 11. Secagem | 101 |
| 12. Referências | 102 |

Indicações Técnicas para a Produção de Cevada Cervejeira nas Safras 2017 e 2018

1. Introdução

As informações técnicas para a produção de cevada cervejeira contidas neste documento foram aprovadas pela Comissão de Pesquisa de Cevada durante a XXXI Reunião Nacional de Pesquisa de Cevada, realizada em Guarapuava, de 18 a 19 de abril de 2017.

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:

- plantar 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 2016/2017

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, tamanho, 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.

A presente indicação contempla os períodos de semeadura considerados favoráveis para a produção de cevada cervejeira no sul do Brasil, conforme o ZARC, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).

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, é apresentada a relação de municípios com os respectivos períodos favoráveis de semeadura, ano safra 2016/2017, conforme o ZARC do Mapa, segundo as portarias nº 207, 208 e 209, para os estados do PR, do RS e de SC, respectivamente (BRASIL 2016a, 2016b, 2016c).

2.1.1 Rio Grande do Sul

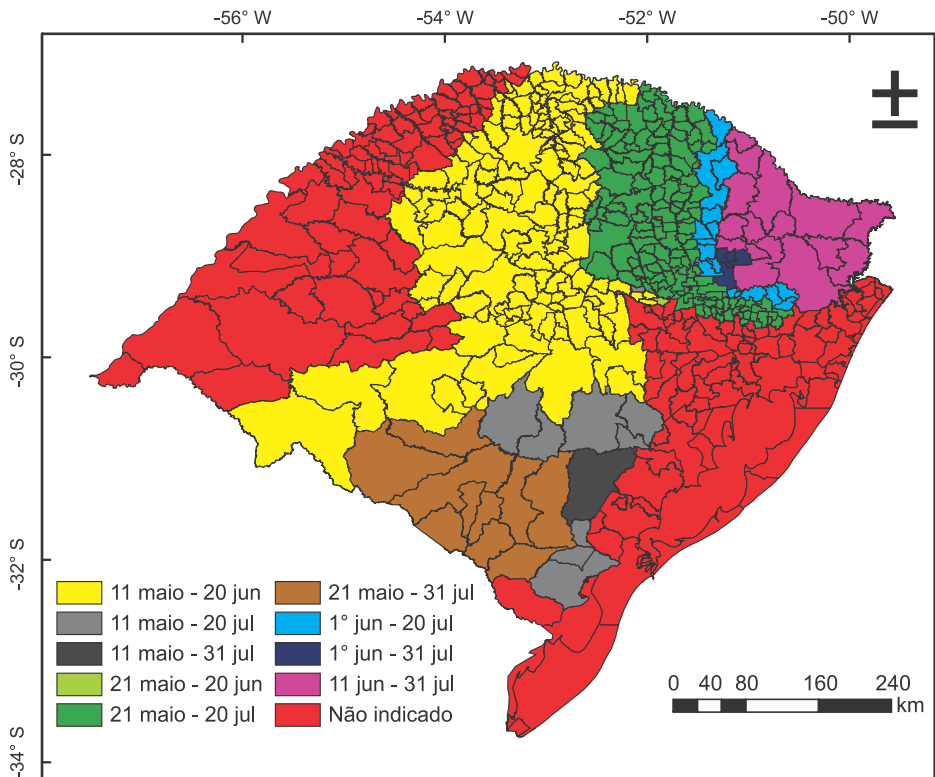


Figura 1. Zoneamento Agrícola de Risco Climático para cevada de sequeiro no Rio Grande do Sul (grupos I, II e III(*) e solos tipos 2 e 3(**)).

Fonte: Brasil (2016b).

Tabela 1. Períodos preferenciais de semeadura para a cultura de cevada de sequeiro no Rio Grande do Sul (grupos I, II e III^(*) e solos tipos 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 | 1º jun - 20 jul |
| Amaral Ferrador | 11 maio - 20 jul |
| Ametista do Sul | 11 maio - 20 jun |
| André da Rocha | 1º 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 jun |
| Arroio do Tigre | 11 maio - 20 jun |
| Arroio Grande | 11 maio - 20 jul |
| Arvorezinha | 21 maio - 20 jul |
| 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 |

continua...

Tabela 1. Continuação

| Município | Período de semeadura |
|--------------------------|----------------------|
| 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 Ingra | 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 |
| 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 | 1º jun - 20 jul |
| Canguçu | 11 maio - 31 jul |

continua...

Tabela 1. Continuação

| Município | Período de semeadura |
|---------------------|----------------------|
| Canudos do Vale | 11 maio - 20 jul |
| Capão Bonito do Sul | 1º 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 |
| 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 |

continua...

Tabela 1. Continuação

| Município | Período de semeadura |
|-------------------------|----------------------|
| Coronel Pilar | 21 maio - 20 jul |
| 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 |
| 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 |

continua...

Tabela 1. Continuação

| Município | Período de semeadura |
|-----------------------|----------------------|
| 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 | 1º jun - 31 jul |
| Faxinal do Soturno | 11 maio - 20 jun |
| Faxinalzinho | 11 maio - 20 jun |
| Feliz | 21 maio - 20 jul |
| Flores da Cunha | 1º 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 |
| 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 | 1º 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 |

continua...

Tabela 1. Continuação

| Município | Período de semeadura |
|-----------------|----------------------|
| 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 |
| 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 |

continua...

Tabela 1. Continuação

| Município | Período de semeadura |
|-------------------------|----------------------|
| Júlio de Castilhos | 11 maio - 20 jun |
| Lagoa Bonita do Sul | 11 maio - 20 jun |
| Lagoa dos Três Cantos | 11 maio - 20 jun |
| 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 Castelhana | 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 |
| Morro Reuter | 21 maio - 20 jul |
| Muçum | 21 maio - 20 jul |
| Muitos Capões | 11 jun - 31 jul |

continua...

Tabela 1. Continuação

| Município | Período de semeadura |
|----------------------|----------------------|
| 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 | 1º jun - 31 jul |
| Nova Palma | 11 maio - 20 jun |
| Nova Petrópolis | 1º jun - 20 jul |
| Nova Prata | 1º jun - 20 jul |
| Nova Ramada | 11 maio - 20 jun |
| Nova Roma do Sul | 1º jun - 31 jul |
| Novo Barreiro | 11 maio - 20 jun |
| 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 |

continua...

Tabela 1. Continuação

| Município | Período de semeadura |
|-------------------|----------------------|
| 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 |
| Pinhal Grande | 11 maio - 20 jun |
| Pinheiro Machado | 21 maio - 31 jul |
| Pinto Bandeira | 1º 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 | 1º jun - 20 jul |
| Putinga | 21 maio - 20 jul |
| Quatro Irmãos | 21 maio - 20 jul |
| Quevedos | 11 maio - 20 jun |

continua...

Tabela 1. Continuação

| Município | Período de semeadura |
|------------------------|----------------------|
| 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 |
| 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 |
| Santana do Livramento | 11 maio - 20 jun |

continua...

Tabela 1. Continuação

| Município | Período de semeadura |
|---------------------------|----------------------|
| 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 |
| 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 |

continua...

Tabela 1. Continuação

| Município | Período de semeadura |
|----------------------|----------------------|
| 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 |
| 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 | 1º jun - 20 jul |
| Três Palmeiras | 11 maio - 20 jun |
| Trindade do Sul | 11 maio - 20 jun |

continua...

Tabela 1. Continuação

| Município | Período de semeadura |
|-----------------------|----------------------|
| 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 |
| 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 |

(*) 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 dias ≤ n ≤ 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.

(**) 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 percentual de areia e o percentual de argila seja maior ou igual a 50 [Instrução Normativa nº 2, de 9 de outubro de 2008 (BRASIL, 2008)]. Assim, adotando-se o percentual de argila (a), e a diferença entre os percentuais de areia e de argila (Δ), tem-se, para os Solos Tipo 1, $10\% \leq a < 15\%$ ou $a \geq 15\%$ com $\Delta \geq 50$. Para os Solos Tipo 2, que são solos 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

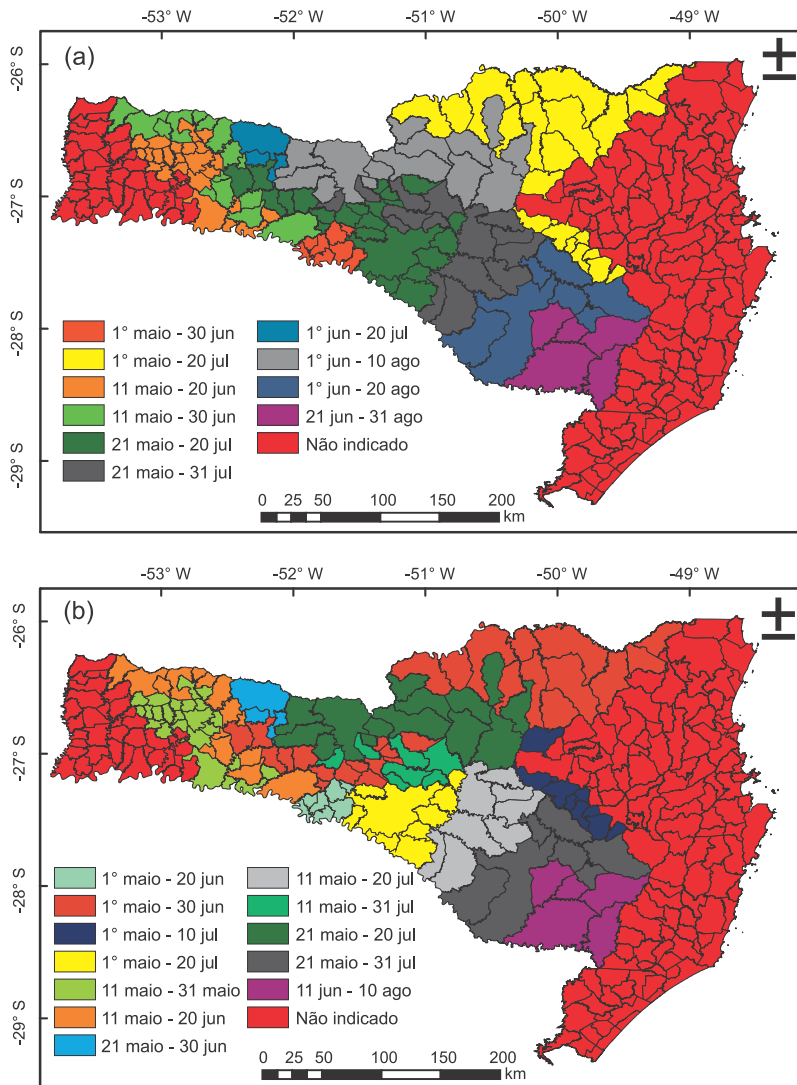


Figura 2. Zoneamento Agrícola de Risco Climático para cevada de sequeiro em Santa Catarina grupo I (a) e grupos II e III (b).

Fonte: Brasil (2016c).

Tabela 2. Períodos preferenciais de semeadura para a cultura de cevada de sequeiro em Santa Catarina, grupos I, II e III^(*) e solos tipo 2 e 3^(**).

| Município | Período de Semeadura | |
|---------------------|----------------------|-------------------|
| | Grupo I | Grupos 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 |
| Caçador | 1º jun - 10 ago | 21 maio - 20 jul |
| Calmon | 1º jun - 10 ago | 21 maio - 20 jul |
| Campo Alegre | 1º maio - 20 jul | 1º 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 | 1º maio - 20 jul |

continua...

Tabela 2. Continuação.

| Município | Período de Semeadura | |
|---------------------|----------------------|-------------------|
| | Grupo I | Grupos II e III |
| Canoinhas | 1º maio - 20 jul | 1º maio - 30 jun |
| Capão Alto | 1º jun - 20 ago | 21 maio - 31 jul |
| Capinzal | 1º maio - 30 jun | 1º maio - 20 jun |
| Catanduvas | 21 maio - 31 jul | 11 maio - 31 jul |
| Celso Ramos | 21 maio - 20 jul | 1º maio - 20 jul |
| Cerro Negro | 21 maio - 31 jul | 11 maio - 20 jul |
| Chapadão do Lageado | 1º maio - 20 jul | 1º 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 |
| 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 |

continua...

Tabela 2. Continuação.

| Município | Período de Semeadura | |
|----------------|----------------------|-------------------|
| | Grupo I | Grupos II e III |
| Ipira | 1º maio - 30 jun | 1º maio - 20 jun |
| Ipaçu | 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 |
| 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 |
| Jupia | 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 |
| Mirim Doce | 1º maio - 20 jul | 1º maio - 10 jul |
| Modelo | 11 maio - 20 jun | 11 maio - 31 maio |

continua...

Tabela 2. Continuação.

| Município | Período de Semeadura | |
|---------------------------|----------------------|-------------------|
| | Grupo I | Grupos II e III |
| 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 |
| Piratuba | 1º maio - 30 jun | 1º 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 | 1º jun - 10 ago | 21 maio - 20 jul |
| Porto União | 1º maio - 20 jul | 1º maio - 30 jun |
| Pouso Redondo | 1º maio - 20 jul | 1º maio - 10 jul |
| Presidente Castelo Branco | 21 maio - 20 jul | 1º maio - 30 jun |
| Quilombo | 11 maio - 20 jun | 11 maio - 31 maio |
| Rio das Antas | 21 maio - 20 jul | 1º maio - 30 jun |

continua...

Tabela 2. Continuação.

| Município | Período de Semeadura | |
|------------------------------|----------------------|-------------------|
| | Grupo I | Grupos II e III |
| Rio do Campo | 1º maio - 20 jul | 1º maio - 10 jul |
| Rio Negrinho | 1º maio - 20 jul | 1º maio - 30 jun |
| Rio Rufino | 1º jun - 20 ago | 21 maio - 31 jul |
| Saltinho | 11 maio - 20 jun | 11 maio - 31 maio |
| Salto Veloso | 1º jun - 10 ago | 21 maio - 20 jul |
| Santa Cecília | 1º jun - 10 ago | 21 maio - 20 jul |
| Santa Terezinha | 1º maio - 20 jul | 1º 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 |
| 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 Tilias | 21 maio - 31 jul | 11 maio - 31 jul |
| Trombudo Central | 1º maio - 20 jul | 1º maio - 10 jul |

continua...

Tabela 2. Continuação.

| Município | Período de Semeadura | |
|----------------|----------------------|-------------------|
| | Grupo I | Grupos II e III |
| União do Oeste | 11 maio - 20 jun | 11 maio - 31 maio |
| Urubici | 21 jun - 31 ago | 11 jun - 10 ago |
| 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 |

(*) 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 dias ≤ n ≤ 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.

(**) 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 percentual de areia e o percentual de argila seja maior ou igual a 50 [Instrução Normativa nº 2, de 9 de outubro de 2008 (BRASIL, 2008)]). Assim, adotando-se o percentual de argila (a), e a diferença entre os percentuais de areia e de argila (Δ), tem-se, para os Solos Tipo 1, 10% ≤ a < 15% ou a ≥ 15% com Δ ≥ 50. Para os Solos Tipo 2, que são solos de textura média, com teor mínimo de 15% de argila e menor do que 35%, tem-se 15% ≤ a < 35% e Δ < 50. Para os Solos Tipo 3, de textura argilosa, o teor de argila é maior ou igual a 35% (a ≥ 35%).

2.1.3 Paraná

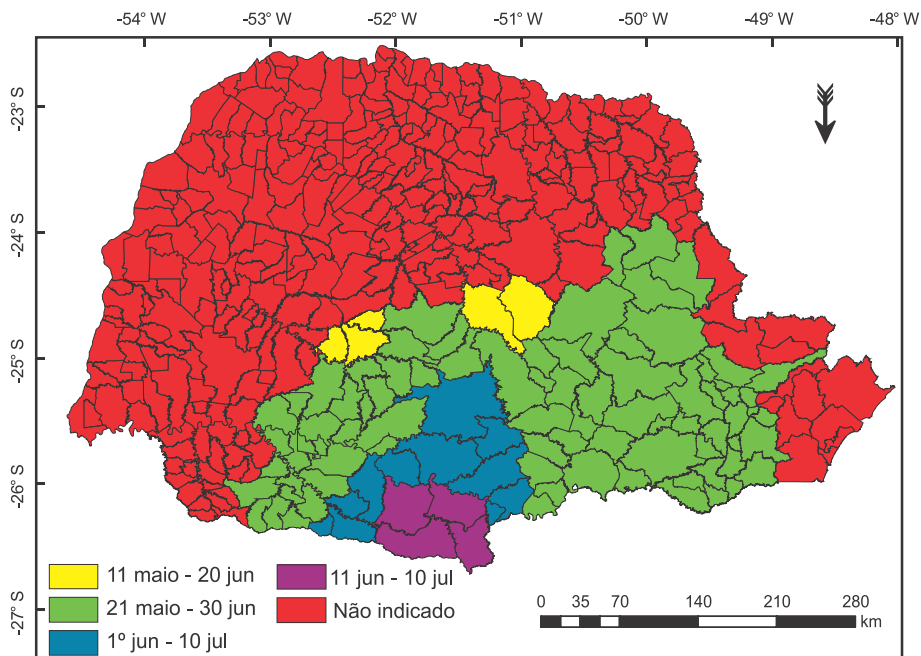


Figura 3. Zoneamento Agrícola de Risco Climático para cevada de sequeiro no Paraná (grupos I, II e III^(*) e solos tipos 2 e 3^(**)).

Fonte: Brasil (2016a).

Tabela 3. Períodos preferenciais de semeadura para a cultura de cevada de sequeiro no Paraná, grupos I, II e III^(*) e solos tipos 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 |

continua...

Tabela 3. Continuação.

| Município | Período de semeadura |
|--------------------------|-----------------------------|
| 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 |
| 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 |

continua...

Tabela 3. Continuação.

| Município | Período de semeadura |
|--------------------|-----------------------------|
| 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 |
| 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 |

continua...

Tabela 3. Continuação.

| Município | Período de semeadura |
|----------------------|-----------------------------|
| Paulo Frontin | 21 maio - 30 jun |
| Piên | 21 maio - 30 jun |
| 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 |
| 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 |

continua...

Tabela 3. Continuação.

| Município | Período de semeadura |
|-------------------|----------------------|
| Saudade do Iguaçú | 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 |

(*) 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.

(**) 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 percentual de areia e o percentual de argila seja maior ou igual a 50 [Instrução Normativa nº 2, de 9 de outubro de 2008 (BRASIL, 2008)]. Assim, adotando-se o percentual de argila (a), e a diferença entre os percentuais de areia e de argila (Δ), tem-se, para os Solos Tipo 1, $10\% \leq a < 15\%$ ou $a \geq 15\%$ com $\Delta \geq 50$. Para os Solos Tipo 2, que são solos 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 2017 e 2018, para RS, SC e PR, são: Anag 01, Ana 02, Danielle, BRS Brau, BRS Cauê, BRS Korbel, BRS Quaranta e BRS Sampa, sendo as três primeiras obtensões da Fapa-Agrária 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 e reação ao acamamento e às principais doenças das cultivares de cevada indicadas, obtidos em ensaios de rendimento conduzidos em Passo Fundo, RS e em Guarapuava e Lapa, PR, no período 2010-2016.

| Cultivar | Ciclo (dia) | | Característica agrônômica | | | | Reação à doença | | | | |
|--------------|-------------|-------|---------------------------|-----|-----|-----|-----------------|-----|-----|--|--|
| | EM-ES | EM-MA | APL (cm) | ACA | OID | FFO | MRE | MMA | GIB | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Anag 01 | 93 | 137 | 81 | R | 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 | | |
| BRS Brau | 88 | 132 | 76 | MR | AS | S | MR | S | S | | |
| BRS Cauê | 90 | 132 | 72 | MR | AS | S | MR | S | S | | |
| BRS Korbel | 88 | 132 | 80 | MR | MR | S | MR | S | S | | |
| BRS Quaranta | 88 | 132 | 80 | MR | MR | S | MR | S | S | | |
| BRS Sampa | 89 | 131 | 81 | MR | MS | S | MR | S | S | | |

EM: emergência; ES: espigamento; MA: maturação; APL: altura; ACA: acamamento; OID: Oídio; FFO: Ferrugem-da-folha; MRE: Mancha-reticular; MMA: Mancha-marrom; GIB: Giberela.

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 população variando entre 250 a 300 plantas emergidas/m², necessária para atingir o potencial produtivo das cultivares de cevada indicadas, em espaçamento entre linhas de 12 cm a 20 cm. Cultivares de porte baixo (anão) e de alta capacidade de perfilhamento, como BRS Brau, BRS Cauê e BRS Elis, respondem positivamente em tamanho de grãos 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 sistema 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 gradagens superficiais e continuamente nas mesmas profundidades, no processo de preparo de solo, provoca a desestruturação do solo da camada arável, transformando-a em duas camadas distintas: uma superficial com solo disperso e outra subsuperficial com solo de estrutura maciça, compactada. Essa transformação reduz a taxa de infiltração de água no solo e, conseqüentemente, incrementa a enxurrada e eleva os riscos de erosão hídrica do solo. Outrossim, prejudica o desenvolvimento radicular de plantas e afeta o potencial de produtividade do sistema agrícola. O preparo excessivo, associado à cobertura deficiente do solo, a chuvas intensas e ao uso de áreas inaptas para culturas anuais, constitui o principal fator desencadeador dos processos de degradação dos solos da Região Sul do Brasil. Como meio de prevenção do problema, indicam-se técnicas como redução da intensidade de preparo, máxima cobertura de solo, cultivo de áreas adequadas para culturas anuais e emprego de semeadura em contorno, associadas ao conjunto de práticas conservacionistas orientadas à prevenção da erosão hídrica.

5.2 Sistema plantio direto

Sistemas de manejo de solo compatíveis com as características de clima, de planta e de solo da Região Sul do Brasil são imprescindíveis para interromper o processo de degradação do solo e, conseqüentemente, manter a atividade agrícola competitiva. Nesse contexto, o sistema plantio direto deve ser

enfocado como um sistema de exploração agropecuária que envolve mobilização de solo apenas na linha/cova de semeadura, manutenção dos restos de cultura na superfície do solo, diversificação de culturas, via rotação de culturas, consorciação de cultura e, até mesmo, sucessão de culturas, desde que envolva cereais de verão, mediante a adoção do processo colher-semear e manutenção permanente da cobertura de solo, seja com plantas vivas, seja com restos de cultura. Fundamentada nesse conceito, a adoção do sistema plantio direto 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 sistema plantio direto, entretanto, está essencialmente alicerçada na diversificação de culturas orientada ao incremento de rentabilidade, à promoção de cobertura permanente de solo, à geração de benefícios fitossanitários e à manifestação da fertilidade do solo (aspectos 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, diversificação de culturas estruturada para minimizar o período de entressafras (processo colher-semear) e manutenção do solo permanentemente coberto, assegura a evolução gradativa da melhoria biológica, física e, inclusive, química do solo.

O estabelecimento e a manutenção do sistema plantio direto 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 sistema plantio direto, recomenda-se a eliminação desses obstáculos, mediante sistematização do terreno com emprego de plainas, motoniveladoras

ou mesmo escarificadores e grades. A execução dessa operação objetiva evitar a necessidade de mobilização intensa de solo após a adoção do sistema plantio direto.

5.2.2 Correção da acidez e da fertilidade do solo

Em solos ácidos e com baixos teores de fósforo (P) e de potássio (K), a aplicação e incorporação de calcário e de fertilizantes na camada de 0 cm a 20 cm de profundidade é indispensável para viabilizar o sistema plantio direto nos primeiros anos, período em que a reestruturação do solo ainda não manifestou efeitos benéficos. Resultados de pesquisa indicam que o sistema plantio direto 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 água, pelo menos, na camada de 0 cm a 20 cm de profundidade.

5.2.3 Descompactação de solo

Em solos compactados, verifica-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; estrutura maciça com elevada resistência do solo à penetração de raízes, às operações de preparo de solo e de abertura do sulco de semeadura. Assim, sintomas de deficiência de água nas plantas podem ser evidenciados mesmo em situações de breve 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 a 20 cm de profundidade.

Para descompactar o solo, indica-se o uso de implementos de escarificação equipados com hastes e ponteiros estreitos (cerca de 8 cm de largura), reguladas para operar imediatamente abaixo da camada compactada. O espaçamento entre hastes deve ser de 1,2 a 1,3 vez a profundidade de operação. A descompactação deve ser realizada em condições de solo friável. Em sequência imediata à operação de descompactação do solo é indicada a semeadura de culturas de elevada produção de biomassa e de abundante sistema radicular, dando-se preferência aos cereais de verão, semeados com alta densidade de semente por unidade de área. Os efeitos benéficos dessa prática dependem do manejo adotado após a descompactação. Em geral, a adoção de modelos de produção que proporcionem produção anual de 10 t/ha a 12 t/ha de biomassa e controle do tráfego de máquinas na lavoura, a escarificação do solo poderá não ser mais requerida.

5.2.4 Planejamento de sistemas de rotação de culturas

As espécies e a frequência de cultivo dessas espécies no planejamento de um modelo de diversificação de culturas, estruturados em rotação, consorciação e/ou sucessão de culturas, 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 serem cultivadas numa mesma área deve considerar, além do potencial de rentabilidade do sistema, a suscetibilidade de cada cultura à infestação de pragas e plantas daninhas e à infecção por fungos, bactérias etc., 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-semear), 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 culturais das culturas 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 sistema plantio direto, 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 sistema plantio direto 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, conseqüentemente, 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 culturais, 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, conseqüentemente, 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. Assim, o dimensionamento de práticas conservacionistas dessa natureza, indubitavelmente, requerem 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 m², 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 *Vertical mulching*

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 *vertical mulching* foi desenvolvida para lavouras conduzidas sob sistema plantio direto 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 conseqüente 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 *vertical mulching* não interfere nas operações motomecanizadas requeridas para a condução da lavoura.

5.4 Preparo do solo

Na impossibilidade de adoção do sistema plantio direto, 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 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 sistema plantio direto 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 1 ponto no centro da linha e 1 ponto de cada lado, se for cereal de inverno; b) coletar 1 ponto no centro da linha e 3 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 sistema plantio direto, a amostra pode ser coletada na camada de 0 cm a 10 cm de profundidade, particularmente em lavouras com teores de P e de K no solo abaixo do nível de suficiência. Para solos acima desse nível, a amostragem de 0 cm a 10 cm ou de 0 cm a 20 cm pode ser usada (Tabela 5),

pois os resultados não afetarão a recomendação de adubação. Quando há evidência de acentuado gradiente de acidez, convém coletar amostras nas camadas de 0 cm 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 à 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 CaCO_3 e 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 a partir dos teores de matéria orgânica (MO) e de alumínio trocá-

vel (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 $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$.

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 sistema plantio direto 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 fósforo e de potássio, 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.

c) Calagem em solo sob preparo convencional

Nos sistemas de preparo convencional (aração e gradagem) ou de preparo 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, erosão, etc. Após esse período, indica-se a realização de 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.

6.3.2 Calagem no estado do Paraná

No estado do 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 $S + (H + Al)$, em $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$;

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

V_1 = percentagem de saturação por bases fornecida pela análise ($100 \times S / CTC$);

S = soma de bases trocáveis (Ca + Mg + K), em $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$;

PRNT = Poder Relativo de Neutralização Total (%).

Reanalisar o solo após três anos.

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

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

⁽¹⁾ Não aplicar corretivo quando $V \geq 65\%$ e saturação por Al na CTC $< 10\%$.

⁽²⁾ Quando a disponibilidade 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.

⁽³⁾ 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.

⁽⁴⁾ Amostar separadamente as camadas de 0 cm a 10 cm e de 10 cm a 20 cm.

⁽⁵⁾ Limitar a 5 t/ha (PRNT 100%).

⁽⁶⁾ Usar valor de SMP (Tabela 6) médio das duas camadas (0 cm 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.

| Índice SMP | pHágua desejado | | Índice SMP | pHágua 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).

6.4 Adubação

6.4.1 Nitrogênio

As doses de nitrogênio 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.

| Nível 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 grãos a serem produzidos.

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 afilamento 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 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 de N 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 sistema plantio direto, 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, conseqüentemente, 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 estágio da planta (afilhamento/alongamento), 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 no solo) 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. 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 nitrogênio são a ureia (45% N), o nitrato de amônio (32% N) e o sulfato de amônio (20% N). A eficiência agrônômica 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 estágio 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_c/dm³, não se recomenda a adubação corretiva total de K.

As quantidades de P₂O₅ e de K₂O (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, denominada 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 P₂O₅ e 10 kg de K₂O. 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 P₂O₅ e de K₂O indicadas para essas faixas na Tabela 9 representam a adubação de manutenção (45 kg de P₂O₅ e 30 kg de K₂O).

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

| Teor de P ou de K no solo | P Mehlich ⁻¹ | | | K Mehlich ⁻¹ | | | | |
|---------------------------|--|-----------|-----------|---|--------|--------|---------|---------|
| | Classe textural do solo ⁽¹⁾ | | | CTCpH 7, cmol _c /dm ³ | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | ----- mg P/dm ³ ----- | | | ----- mg K/dm ³ ----- | | | | |
| 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 | 6,1-9,0 | 8,1-12,0 | 12,1-18,0 | 20,1-30,0 | 41-60 | 61-90 | 81-120 | 91-135 |
| 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 |

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

Observação: % = g/100 cm³ de solo; mg/dm³ de solo = mg/L de solo = ppm (massa/volume).

Fonte: Manual... (2016).

Tabela 9. Quantidades de fósforo e de potássio 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 ₂ O ₅ /ha) | | Potássio (kg K ₂ O/ha) | |
|---------------------------|--|------------|-----------------------------------|------------|
| | 1º cultivo | 2º cultivo | 1º cultivo | 2º cultivo |
| Muito baixo | 125 | 85 | 110 | 70 |
| Baixo | 95 | 65 | 70 | 50 |
| Médio | 75 | 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 P₂O₅/ha e 10 kg K₂O/ha por tonelada adicional de grãos a ser produzidos.

Nos teores "Muito baixo" e "Baixo", a dose indicada inclui 2/3 da adubação de correção no 1º cultivo e 1/3 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.

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

Tabela 10. Teores de fósforo e de potássio no solo e respectivas doses de P₂O₅ e de K₂O para a cultura da cevada no Paraná.

| Teor no solo | P (mg/dm ³) | P ₂ O ₅ /ha (kg) | K (cmol _c /dm ³) | K ₂ 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 Mehlich¹ para P e K.

cmol_c K/dm³ x 391 = mg K/dm³.

6.4.2.1 Fontes de fósforo

Para os adubos fosfatados solúveis [superfosfato simples, superfosfato triplo, MAP (fosfato monoamônico) e DAP (fosfato diamônico)], a quantidade de P₂O₅ deve ser calculada levando-se em consideração a soma dos teores

de P_2O_5 solúveis em água e em citrato neutro de amônio. No caso de termos-fosfatos e de escórias, as quantidades devem ser calculadas levando-se em consideração o teor de P_2O_5 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 $CaCl_2$ 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 5,5 (devido a presença de Al), a aplicação de fosfatos naturais na cultura da cevada tornar-se, desta forma, uma opção não adequada.

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 agrônômica.

Na escolha de qualquer fonte de P ou de K deve ser considerado o custo da unidade de P_2O_5 e K_2O posto 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.

6.5.1 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.

6.6 Fertilizantes foliares

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

6.7 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.

6.8 Enxofre e gesso agrícola

O gesso ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) é uma fonte solúvel de enxofre (S) e de cálcio (Ca). Na forma comercial, contém 16% de Ca e 13% de S. Excetuando 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 fósforo contêm cálcio, variando de 10% no superfosfato triplo a 16% no superfosfato simples. Entre as alternativas de fontes de enxofre, o superfosfato simples apresenta 8% de S. Em adição, fórmulas N- P_2O_5 - K_2O contendo baixo teor de P_2O_5 geralmente são elaboradas com superfosfato simples e, portanto, contêm enxofre. No caso de comprovação de deficiência de enxofre, através da análise de solo ($< 5 \text{ mg S/dm}^3$), indica-se aplicar cerca de 20 kg a 30 kg de enxofre/ha. Solos arenosos e com baixo teor de matéria orgânica apresentam maior probabilidade de ocorrência de deficiência de enxofre. Solos que recebem o aporte de dejetos de animais apresentam suprimento adequado de enxofre.

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 enxofre e de cálcio, permitindo, portanto, que o subsolo também tenha seu teor aumentado desses elementos.

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;
- 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-se o uso de controle químico através dos produtos listados nas tabelas 11 e 12.

O volume de calda indicado para aplicação dos herbicidas registrados para uso na cultura de cevada é de 100 L/ha a 150 L/ha. As pontas devem ser adequadas 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 indicados é indispensável.

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

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

¹ SA (solução aquosa); GD e WG (granulado dispersível).

² 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 ¹ | |
|--|----------------------------|----------------------|
| | 2,4-D (Amina) ² | Metsulfurom-metílico |
| <i>Echium plantagineum</i> L. (flor-roxa) | CM | 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.) Cyrill (espargata) | CM | C |
| <i>Lolium multiflorum</i> Lam. (azevém) | NC | NC |
| <i>Avena</i> spp. (aveia) | NC | NC |

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

²Dose do produto comercial: 1,0 a 1,5 L/ha.

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, caso não controladas adequadamente. Os corós também têm causado danos econômicos em algumas áreas.

8.1 Pulgões

Os pulgões *Rhopalosiphum padi*, *Metopolophium dirhodum*, *Sitobion avenae* e *Schizaphis graminum* (Hem., Aphididae) são os mais frequentes e causam danos diretos pela sucção da seiva da planta, o que pode reduzir o número de grãos por espiga, o tamanho do grão, 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). O nanismo amarelo da cevada afeta e atrasa seriamente o desenvolvimento das plantas. Em infecções no início do desenvolvimento, o rendimento de grãos das plantas infectadas por ser reduzido entre 40% e 90%.

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

- da emergência ao afilhamento: controlar quando a infestação média de pulgões atingir 10% das plantas da lavoura.
- da alongação ao emborrachamento: controlar quando a população média atingir 10 pulgões por afilho.
- do espigamento ao estágio de grãos em massa mole: 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.

8.2 Lagartas

Geralmente, as lagartas *Pseudaletia sequax* e *P. adultera* (Lep., 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 de lagarta em cevada registrados no Mapa estão listados na Tabela 14.

Tabela 13. Inseticidas registrados no Mapa para controle de pulgões em cevada.

| Marca comercial | Ingrediente ativo (grupo químico) ² | Inseto alvo |
|-----------------------------|---|---|
| Adage 350 FS ¹ | tiametoxam (neonicotinoide) | <i>Schizaphis graminum</i> |
| Clorpirifós Fersol 480 EC | clorpirifós (organofosforado) | <i>Metopolophium dirhodum</i> <i>Sitobion avenae</i> |
| Cropstar ¹ | imidacloprido (neonicotinoide) + tiodicarbe (metilcarbamato de oxima) | <i>Metopolophium dirhodum</i> |
| Cruiser Opti ¹ | lambda-cialotrina (piretroide) + tiametoxam (neonicotinoide) | <i>Schizaphis graminum</i> |
| Cruiser 350 FS ¹ | tiametoxam (neonicotinoide) | <i>Schizaphis graminum</i> |
| Cruiser 600 FS ¹ | tiametoxam (neonicotinoide) | <i>Schizaphis graminum</i> |
| Gaúcho FS ¹ | 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> |
| Much 600 FS ¹ | imidacloprido (neonicotinoide) | <i>Metopolophium dirhodum</i> <i>Schizaphis graminum</i> |
| Safety | etofenproxi (éter difenílico) | <i>Sitobion avenae</i> |
| Siber ¹ | imidacloprido (neonicotinoide) | <i>Metopolophium dirhodum</i> <i>Schizaphis graminum</i> |
| Sombbrero ¹ | imidacloprido (neonicotinoide) | <i>Metopolophium dirhodum</i> |
| Vexter | clorpirifós (organofosforado) | <i>Metopolophium dirhodum</i> <i>Sitobion avenae</i> |

¹ Tratamento de sementes.

² Para informações sobre produtos agroquímicos e afins registrados no Mapa, consulte http://agrofitt.agricultura.gov.br/agrofitt_cons/principal_agrofitt_cons
Fonte: Agrofit (2017).

Tabela 14. Inseticidas registrados no Mapa para o controle da lagarta *Pseudaletia sequax* em cevada.

| Marca comercial | Ingrediente ativo (grupo químico) ¹ |
|---------------------------|---|
| Akito | beta-cipermetrina (piretroide) |
| Ampligo | clorantraniliprole (antranilamida) + lambda-cialotrina (piretroide) |
| Antrimo | teflubenzurom (benzoilureia) |
| Clorpirifós Fersol 480 EC | clorpirifós (organofosforado) |
| Dipel | <i>Bacillus thuringiensis</i> (biológico) |
| 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) |

¹ Para informações sobre produtos agroquímicos e afins registrados no Mapa, consulte http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons
 Fonte: Agrofit (2017).

8.3 Corós

Várias espécies de larvas de solo, conhecidas como corós (Col., 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 polípagas, 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/m² (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 de coró em cevada registrados no Mapa estão relacionados na Tabela 15.

Tabela 15. Inseticidas registrados no Mapa para o controle do coró *Diloboderus abderus* em cevada.

| Marca comercial | Ingrediente ativo (grupo químico) ¹ |
|--------------------|--|
| Amulet | fipronil (pirazol) |
| Belure | fipronil (pirazol) |
| Cruiser Opti | lambda-cialotrina (piretroide) + tiametoxam (neonicotinoide) |
| Fipronil Nortox TS | fipronil (pirazol) |
| Gaúcho FS | imidacloprido (neonicotinoide) |
| Maestro | fipronil (pirazol) |
| Much 600 FS | imidacloprido (neonicotinoide) |
| Siber | imidacloprido (neonicotinoide) |
| Source | fipronil (pirazol) |
| Standak | fipronil (pirazol) |
| Standak Top | piraclostrobina (estrobilurina) + tiofanato-metílico (benzimidazol) + fipronil (pirazol) |
| Start | fipronil (pirazol) |

¹ Para informações sobre produtos agroquímicos e afins registrados no Mapa, consulte http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons
 Fonte: Agrofit (2017).

8.4 Insetos pragas de cevada armazenada

8.4.1 Medidas preventivas

- Limpar silos, depósitos e equipamentos.
- Eliminar focos de infestação 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 recomendadas pelos registrantes.

- Armazenar grãos de cevada com grau de umidade máximo de 13%.
- Não misturar lotes de grãos não infestados 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 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 recomendadas pelos registrantes.

8.4.3 Tratamento curativo

Fazer o expurgo dos grãos, caso apresentem infestação, empregando o inseticida fosfina (Tabela 16). Esse processo deve ser feito em armazéns, em silos de concreto ou em câmaras de expurgos, 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, para evitar a reinfestação e proteger os grãos. Para isso, usar os inseticidas protetores bifentrina, deltametrina, lamda-cialotrina ou terra de diatomácea (Tabela 16).

Tabela 16. Inseticidas registrados no Mapa para o controle de insetos pragas em cevada armazenada.

| Marca comercial | Ingrediente ativo (grupo químico) ² | Inseto alvo |
|-----------------|---|--|
| Actelliclambda | lambda-cialotrina (piretroide) | <i>Rhyzopertha dominica</i> |
| Fertox | fosfeto de alumínio (fosfina) ¹ | <i>Rhyzopertha dominica</i> <i>Sitophilus zeamais</i> <i>Tribolium castaneum</i> <i>Oryzaephilus surinamensis</i> |
| Gastoxin | fosfeto de alumínio (fosfina) ¹ | <i>Rhyzopertha dominica</i> <i>Sitophilus oryzae</i> <i>Sitophilus zeamais</i> |
| Gastoxin B57 | fosfeto de alumínio (fosfina) ¹ | <i>Rhyzopertha dominica</i> <i>Sitophilus oryzae</i> <i>Sitophilus zeamais</i> |
| Gastoxin S | fosfeto de alumínio (fosfina) ¹ | <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> <i>Rhyzopertha dominica</i> |
| Phostek | fosfeto de alumínio (fosfina) ¹ | <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> |

¹ O período de exposição à fosfina é de, no mínimo, 120 horas, dependendo da temperatura e da umidade relativa do ar.

² Para informações sobre produtos agroquímicos e afins registrados no Mapa, consulte http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons

Fonte: Agrofit (2017).

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, conseqüentemente, 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 graminéas, 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 alternativa 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 oídio de cevada tem sensibilidade reduzida ao triadimenol.

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

| Nome comum | Dose por sementes | Modo de ação ¹ | Índice de segurança ² | | Controle de doença ³ | | | | |
|--------------------------|-------------------|---------------------------|----------------------------------|--------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------|----|----|
| | | | Oral | Dermal | Mancha-em-rede | Podridão-comum-da-raiz ⁴ | Carvão coberto nu | | |
| Carboxina + tiram | 250 g | S/P | 2.828/179 | 5.922 ⁵ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Difeconazol ⁶ | 200 mL | S | 4.116 | 6.666 | +++ | +++ | ++ | ++ | ++ |
| Triadimenol ⁷ | 200-270 mL | S | 1.750 | 12.500 | +++ | +++ | ++ | ++ | ++ |

¹ P: fungicida com ação protetora; S: fungicida com ação sistêmica.

² Índice de segurança: DL₅₀ x 100/ppm; quanto maior o índice, menos tóxica a dose do produto.

³ Eficiência: +++: acima de 70% de controle; ++: entre 50% e 70% de controle. As doenças mancha-em-rede, podridão-comum-da-raiz, carvão-coberto e carvão-nu são causadas por *Drechslera teres*, *Bipolaris sorokiniana*, *Ustilago hordei* e *U. nuda*, respectivamente.

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

⁵ Irritante da pele.

⁶ Persistência do difenoconazol: apresenta ação para oídio (*Blumeria graminis* f.sp. *hordei*) até 20 dias após a emergência de cevada.

⁷ Persistência do triadimenol: apresenta ação para oídio (*B. graminis* f.sp. *hordei*) até 40 dias após a emergência de cevada.

Tabela 18. Fungicidas registrados no Mapa para o tratamento de sementes de cevada.

| Marca comercial | Ingrediente ativo (grupo químico) ¹ | 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 |
| Spectro | difenoconazol (triazol) | <i>Bipolaris sorokiniana</i> | Mancha-marron; Podridão-comum-da-raiz |
| | | <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-metilico (benzimidazol) | <i>Fusarium graminearum</i> | Giberela |
| | | <i>Pythium</i> spp. | Tombamento |
| | | <i>Penicillium</i> spp. | Fungo de armazenamento |
| Vincit 50 SC | flutriafol (triazol) | <i>Alternaria alternata</i> | Mancha-de-alternaria |
| | | <i>Drechslera teres</i> | Mancha-em-rede |

continua...

Tabela 18. Continuação.

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

¹ Para informações sobre os produtos agroquímicos e afins registrados no Mapa, consulte http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons
Fonte: Agrofit (2017).

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 estágio 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 triazóis 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 de giberela) são de difícil controle. No momento, só há um produto comercial com registro no Mapa para controle de brusone em cevada.

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. ¹ (mL) | Modo de ação ² | Persis- tência (dias) | Classe tóxico- lógica | Eficiência no controle de doenças ³ | | | |
|-----------------------|--------------------------|-------------------|---------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---|-----|-----|-----|
| | | | | | | | MRE4 | FFO | MMA | OID |
| Propiconazol | 25 | 125 | 500 | S | 20-25 | III | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Tebuconazol | 20 | 150 | 750 | S | 20-25 | III | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Procloraz | 45 | 450 | 1.000 | L | 32 | I | ++ | # | ++ | # |
| Epoxiconazol | - | 125 | 750 | S | 30 | I | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Epoxiconazol + | 5 + | 50 + | 1.000 | S | 25 | II | ++ | ++ | ++ | ++ |
| piraclostrobina | 13 | 133 | | | | | | | | |
| Trifloxistrobina + | 10 + | 60-75 + | 600-750 | MS | - | III | ++ | ++ | ++ | # |
| tebuconazol | 20 | 120-150 | | | | | | | | |

¹ P.C.: produto comercial.

² S: ação sistêmica; L: ação lacossistêmica; MS: = ação mesossistêmica e sistêmica.

³ Eficiência: + + + (acima de 70% de controle); # (sem controle).

⁴ MRE = Mancha-em-rede; FFO = Ferrugem-da-folha; MMA = Mancha-marrom; OID = Oídio.

Tabela 20. Fungicidas registrados no Mapa para aplicação em parte aérea na cultura de cevada.

| Marca comercial | Ingrediente ativo (grupo químico) ¹ | Agente causal | Doença |
|-----------------|--|---|---|
| Abacus HC | epoxiconazol (triazol) + piraclostrobina (estrobilurina) | <i>Drechslera teres</i> | Mancha-em-rede |
| | | <i>Puccinia hordei</i> | Ferrugem-da-folha |
| | | <i>Drechslera teres</i> | Mancha-em-rede |
| Alterne | tebuconazol (triazol) | <i>Bipolaris sorokiniana</i> | Mancha-marrom; Podridão- comum-da-raiz |
| | | <i>Bipolaris sorokiniana</i> | Mancha-marrom; Podridão- comum-da-raiz |
| Artea | ciproconazol (triazol) + propiconazol (triazol) | <i>Drechslera teres</i> | Mancha-em-rede |
| | | <i>Drechslera teres</i> | Mancha-em-rede |
| Ativum | epoxiconazol (triazol) + fluxapiróxade (carboxamida) + piraclostrobina (estrobilurina) | <i>Puccinia hordei</i> | Ferrugem-da-folha |
| | | <i>Drechslera teres</i> | Mancha-em-rede |
| Ativum EC | fluxapiróxade (carboxamida) + piraclostrobina (estrobilurina) | <i>Puccinia hordei</i> | Ferrugem-da-folha |
| | | <i>Drechslera teres</i> | Mancha-em-rede |
| Azimut | azoxistrobina (estrobilurina) + tebuconazol (triazol) | <i>Drechslera teres</i> | Mancha-em-rede |
| | | <i>Puccinia hordei</i> | Ferrugem-da-folha |
| Bayfidan EC | triadimenol (triazol) | <i>Drechslera teres</i> | Mancha-em-rede |
| | | <i>Puccinia hordei</i> | Ferrugem-da-folha |
| | | <i>Blumeria graminis</i> f.sp. <i>hordei</i> | Oídio |

continua...

Tabela 20. Continuação.

| Marca comercial | Ingrediente ativo (grupo químico) ¹ | Agente causal | Doença |
|-----------------|--|--|---------------------------------------|
| Biver | epoxiconazol (triazol) | <i>Drechslera teres</i> | Mancha-em-rede |
| | | <i>Puccinia hordei</i> | Ferrugem-da-folha |
| Bumper | propiconazol (triazol) | <i>Bipolaris sorokiniana</i> | Mancha-marrom; Podridão-comum-da-raiz |
| | | <i>Drechslera teres</i> | Mancha-em-rede |
| Burgon | ciproconazol (triazol) + propiconazol (triazol) | <i>Bipolaris sorokiniana</i> | Mancha-marrom; Podridão-comum-da-raiz |
| | | <i>Drechslera teres</i> | Mancha-em-rede |
| Comet | piraclostrobina (estrobilurina) | <i>Bipolaris sorokiniana</i> | Mancha-marrom; Podridão-comum-da-raiz |
| | | <i>Drechslera teres</i> | Mancha-em-rede |
| Constant | tebuconazol (triazol) | <i>Bipolaris sorokiniana</i> | Mancha-marrom; Podridão-comum-da-raiz |
| | | <i>Blumeria graminis</i> f.sp. <i>hordei</i> | Oídio |
| Denaxo | epoxiconazol (triazol) + fluxapiroxade (carboxamida) + piraclostrobina (estrobilurina) | <i>Drechslera teres</i> | Mancha-em-rede |
| | | <i>Puccinia hordei</i> | Ferrugem-da-folha |
| | | <i>Drechslera teres</i> | Mancha-em-rede |
| | | <i>Puccinia hordei</i> | Ferrugem-da-folha |

continua...

Tabela 20. Continuação.

| Marca comercial | Ingrediente ativo (grupo químico) ¹ | Agente causal | Doença |
|-----------------|--|---|--|
| Elatus | azoxistrobina (estrobilurina) + benzovindiflupyr (pirazol carbo- xamida) | <i>Drechslera teres</i> | Mancha-em-rede |
| Elite | tebuconazol (triazol) | <i>Bipolaris sorokiniana</i> <i>Drechslera teres</i> | Mancha-marrom; Podridão- comum-da-raiz Mancha-em-rede |
| Erradicur | tebuconazol (triazol) | <i>Puccinia hordei</i> <i>Drechslera teres</i> <i>Puccinia hordei</i> | Ferrugem-da-folha Mancha-em-rede Ferrugem-da-folha |
| Fagot | ciproconazol (triazol) + trifloxis- trobina (estrobilurina) | <i>Blumeria graminis</i> f.sp. <i>hordei</i> <i>Puccinia hordei</i> | Oídio Ferrugem-da-folha |
| Ferrax | tebuconazol (triazol) | <i>Drechslera teres</i> <i>Puccinia hordei</i> <i>Bipolaris sorokiniana</i> | Mancha-em-rede Ferrugem-da-folha Mancha-marrom; Podridão- comum-da-raiz |
| Folicur 200 EC | tebuconazol (triazol) | <i>Blumeria graminis</i> f.sp. <i>hordei</i> <i>Puccinia hordei</i> | Oídio Ferrugem-da-folha |

continua...

Tabela 20. Continuação.

| Marca comercial | Ingrediente ativo (grupo químico) ¹ | Agente causal | Doença |
|-----------------|--|---|---------------------------------------|
| Folicur EC | tebuconazol (triazol) | <i>Blumeria graminis</i> f.sp. <i>hordei</i> | Oídio |
| | | <i>Drechslera teres</i> | Mancha-em-rede |
| | | <i>Puccinia hordei</i> | Ferrugem-da-folha |
| Folicur PM | tebuconazol (triazol) | <i>Blumeria graminis</i> f.sp. <i>hordei</i> | Oídio |
| | | <i>Drechslera teres</i> | Mancha-em-rede |
| | | <i>Puccinia hordei</i> | Ferrugem-da-folha |
| Gauss | epoxiconazol (triazol) | <i>Bipolaris sorokiniana</i> | Mancha-marrom; Podridão-comum-da-raiz |
| Guapo | epoxiconazol (triazol) + cresoxim-metlico (estrobilurina) | <i>Bipolaris sorokiniana</i> | Mancha-marrom; Podridão-comum-da-raiz |
| | | <i>Drechslera teres</i> | Mancha-em-rede |
| Juno | propiconazol (triazol) | <i>Bipolaris sorokiniana</i> | Mancha-marrom; Podridão-comum-da-raiz |
| | | <i>Drechslera teres</i> | Mancha-em-rede |
| | | <i>Bipolaris sorokiniana</i> | Mancha-marrom; Podridão-comum-da-raiz |
| Keep 125 SC | epoxiconazol (triazol) | <i>Drechslera teres</i> | Ferrugem-da-folha |
| | | <i>Bipolaris sorokiniana</i> | Mancha-em-rede |
| | | <i>Puccinia hordei</i> | Ferrugem-da-folha |

continua...

Tabela 20. Continuação.

| Marca comercial | Ingrediente ativo (grupo químico) ¹ | Agente causal | Doença |
|-----------------|--|--|---|
| Manzate 800 | mancozebe (alquilenobis (ditiocarbamato)) | <i>Drechslera teres</i> | Mancha-em-rede |
| Monaris | azoxistrobina (estrobilurina) + ciproconazol (triazol) | <i>Drechslera teres</i> <i>Puccinia hordei</i> | Mancha-em-rede Ferrugem-da-folha |
| Nativo | tebuconazol (triazol) + trifloxistrobina (estrobilurina) | <i>Blumeria graminis</i> f.sp. <i>hordei</i> <i>Drechslera teres</i> <i>Puccinia hordei</i> | Oídio Mancha-em-rede Ferrugem-da-folha |
| Opera | epoxiconazol (triazol) + piraclostrobina (estrobilurina) | <i>Bipolaris sorokiniana</i> <i>Drechslera teres</i> | Mancha-marrom; Podridão- comum-da-raiz Mancha-em-rede |
| Opera Ultra | metconazol (triazol) + piraclostrobina (estrobilurina) | <i>Drechslera teres</i> <i>Puccinia hordei</i> | Mancha-em-rede Ferrugem-da-folha |
| Opus SC | epoxiconazol (triazol) | <i>Bipolaris sorokiniana</i> | Mancha-marrom; Podridão- comum-da-raiz |
| Orius 250 EC | tebuconazol (triazol) | <i>Bipolaris sorokiniana</i> <i>Drechslera teres</i> | Mancha-marrom; Podridão- comum-da-raiz Mancha-em-rede |
| Orkestra SC | fluxapiraxade (carboxamida) + piraclostrobina (estrobilurina) | <i>Drechslera teres</i> <i>Puccinia hordei</i> | Mancha-em-rede Ferrugem-da-folha |

continua...

Tabela 20. Continuação.

| Marca comercial | Ingrediente ativo (grupo químico) ¹ | Agente causal | Doença |
|-------------------------|---|--|---|
| Pladox | epoxiconazol (triazol) + piraclostrobina (estrobilurina) | <i>Bipolaris sorokiniana</i> <i>Drechslera teres</i> | Mancha-marrom; Podridão- comum-da-raiz Mancha-em-rede |
| Praise | epoxiconazol (triazol) | <i>Bipolaris sorokiniana</i> | Mancha-marrom; Podridão- comum-da-raiz |
| Primo | azoxistrobina (estrobilurina) + ciproconazol (triazol) | <i>Drechslera teres</i> <i>Puccinia hordei</i> | Mancha-em-rede Ferrugem-da-folha |
| Priori | azoxistrobina (estrobilurina) | <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> <i>Puccinia hordei</i> | Mancha-em-rede Ferrugem-da-folha |
| Propiconazole Nortox | propiconazol (triazol) | <i>Blumeria graminis</i> f.sp. <i>hordei</i> <i>Drechslera teres</i> <i>Puccinia hordei</i> | Oídio Mancha-em-rede Ferrugem-da-folha |
| Prospect | epoxiconazol (triazol) + piraclostrobina (estrobilurina) | <i>Bipolaris sorokiniana</i> <i>Drechslera teres</i> | Mancha-marrom; Podridão- comum-da-raiz Mancha-em-rede |
| Quadris | azoxistrobina (estrobilurina) | <i>Drechslera teres</i> | Mancha-em-rede |

continua...

Tabela 20. Continuação.

| Marca comercial | Ingrediente ativo (grupo químico) ¹ | Agente causal | Doença |
|-----------------|--|---|--|
| Regio | epoxiconazol (triazol) | <i>Bipolaris sorokiniana</i> | Mancha-marrom; Podridão-comum-da-raiz |
| Riza 200 EC | tebuconazol (triazol) | <i>Drechslera teres</i> <i>Puccinia hordei</i> | Mancha-em-rede Ferrugem-da-folha |
| Rubric | epoxiconazol (triazol) | <i>Drechslera teres</i> <i>Puccinia hordei</i> | Mancha-em-rede Ferrugem-da-folha |
| Savage | tebuconazol (triazol) | <i>Drechslera teres</i> <i>Puccinia hordei</i> | Mancha-em-rede Ferrugem-da-folha |
| Sesitra | epoxiconazol (triazol) + fluxapiroxade (carboxamida) + piraclostrobina (estrobilurina) | <i>Drechslera teres</i> <i>Puccinia hordei</i> | Mancha-em-rede Ferrugem-da-folha |
| Solist 430 SC | tebuconazol (triazol) | <i>Bipolaris sorokiniana</i> <i>Blumeria graminis</i> f.sp. <i>hordei</i> <i>Puccinia hordei</i> | Mancha-marrom; Podridão-comum-da-raiz Oídio Ferrugem-da-folha |
| Soprano 125 SC | epoxiconazol (triazol) | <i>Bipolaris sorokiniana</i> <i>Drechslera teres</i> <i>Puccinia hordei</i> | Mancha-marrom; Podridão-comum-da-raiz Mancha-em-rede Ferrugem-da-folha |

continua...

Tabela 20. Continuação.

| Marca comercial | Ingrediente ativo (grupo químico) ¹ | Agente causal | Doença |
|-----------------------------|--|---|---|
| Sphere Max | ciproconazol (triazol) + trifloxistrobina (estrobilurina) | <i>Blumeria graminis</i> f.sp. <i>hordei</i> <i>Puccinia hordei</i> | Oídio Ferrugem-da-folha |
| Tebuco Nortox | tebuconazol (triazol) | <i>Bipolaris sorokiniana</i> <i>Drechslera teres</i> <i>Drechslera teres</i> <i>Puccinia hordei</i> <i>Drechslera teres</i> <i>Puccinia hordei</i> | Mancha-marrom; Podridão- comum-da-raiz Mancha-em-rede Mancha-em-rede Ferrugem-da-folha Mancha-em-rede Ferrugem-da-folha |
| Tebuconazole EC Agria | tebuconazol (triazol) | <i>Bipolaris sorokiniana</i> | Mancha-marrom; Podridão- comum-da-raiz |
| Tebuconazole CCAB 200 EC | tebuconazol (triazol) | <i>Blumeria graminis</i> f.sp. <i>hordei</i> <i>Drechslera teres</i> <i>Puccinia hordei</i> | Oídio Mancha-em-rede Ferrugem-da-folha |

continua...

Tabela 20. Continuação.

| Marca comercial | Ingrediente ativo (grupo químico) ¹ | Agente causal | Doença |
|-----------------|---|--|---|
| Triade | tebuconazol (triazol) | <i>Bipolaris sorokiniana</i> <i>Blumeria graminis</i> f.sp. <i>hordei</i> <i>Drechslera teres</i> <i>Puccinia hordei</i> | Mancha-marrom; Podridão-comum-da-raiz Oídio Mancha-em-rede Ferrugem-da-folha |
| Unizeb Gold | mancozebe (alquilenobis(ditiocarbamato)) | <i>Pyricularia oryzae</i> | Brusone |
| Versatilis | fenpropimorfe (morfolina) | <i>Blumeria graminis</i> f.sp. <i>hordei</i> <i>Drechslera teres</i> <i>Puccinia hordei</i> | Oídio Mancha-em-rede Ferrugem-da-folha |
| Virtue | epoxiconazol (triazol) | <i>Bipolaris sorokiniana</i> | Mancha-marrom; Podridão-comum-da-raiz |
| Warrior | epoxiconazol (triazol) | <i>Drechslera teres</i> <i>Puccinia hordei</i> | Mancha-em-rede Ferrugem-da-folha |
| Yoda | azoxistrobina (estrobilurina) | <i>Bipolaris sorokiniana</i> | Mancha-marrom; Podridão-comum-da-raiz |

¹ Para informações sobre os produtos agroquímicos e afins registrados no Mapa, consulte http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons
Fonte: Agrofit (2017).

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 estágio 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 (susceptibilidade/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^2 :
 - 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 por poder causar prejuízo ao poder germinativo e pelo acúmulo de resíduos no grão. Além disso, não existem produtos registrados para 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 recomendados 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, 2017.. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 30 maio 2017.

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 2017/2016, de 6 de dezembro de 2016. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 8 dez. 2016a. Seção 1, p. 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 208/2016, de 6 de dezembro de 2016. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 8 dez. 2016b. Seção 1, p. 2,

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 209/2016, de 6 de dezembro de 2016. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 8 dez. 2016c. Seção 1, p. 3.

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.

Inserir Colofão da gráfica

Patrocínio:

