



---

## Cevada

## Cultivo de Cevada

---

### Sumário

Apresentação

Introdução

Zoneamento Agrícola para a Cevada Cervejeira no sul do Brasil

Cultivares

Práticas culturais

Manejo e conservação de solo

Adubação e calagem

Controle de plantas daninhas

Controle de insetos pragas

Controle de doenças

Colheita

Secagem

Referências

Glossário

### Dados Sistema de Produção

#### Embrapa Trigo

Sistema de Produção, 2

ISSN 1809-2985 2

Versão Eletrônica  
6ª edição | Nov/2015



## Cultivo de Cevada

### Apresentação

A Embrapa Trigo, através de parcerias, vem trabalhando fortemente para o desenvolvimento de cultivares e de tecnologias de produção dirigidas à cultura de cevada cervejeira.

Esta publicação “Indicações técnicas para produção de cevada cervejeira nas safras 2015 e 2016” destina-se aos profissionais das Áreas da Assistência Técnica e de Extensão Rural públicas e privadas, produtores e profissionais de instituições oficiais e de empresas privadas envolvidas no agronegócio da cevada cervejeira, entre outros. Constitui-se de um conjunto de informações visando embasar tecnologicamente o desenvolvimento sustentável dessa cultura, cabendo à assistência técnica fazer os ajustes e as adaptações necessárias do conteúdo aqui apresentado.

Em nome dos executores e apoiadores promotores da XXX Reunião Nacional de Pesquisa de Cevada (Ambev, Embrapa Trigo e Cooperativa Agrária), 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.

Sergio Roberto Dotto  
Chefe-Geral da Embrapa Trigo

### Introdução

As indicações para a produção de cevada cervejeira contidas neste documento foram aprovadas pela Comissão de Pesquisa de Cevada durante a XXX Reunião Nacional de Pesquisa de Cevada, realizada em Passo Fundo, de 14 a 15 de abril de 2015.

### 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), 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 específicas de cultivares;
- controlar, adequada e oportunamente, pragas, plantas daninhas e doenças;
- enfim, usar corretamente as indicações a seguir explicitadas.

**Autores deste tópico:**Euclides Minella

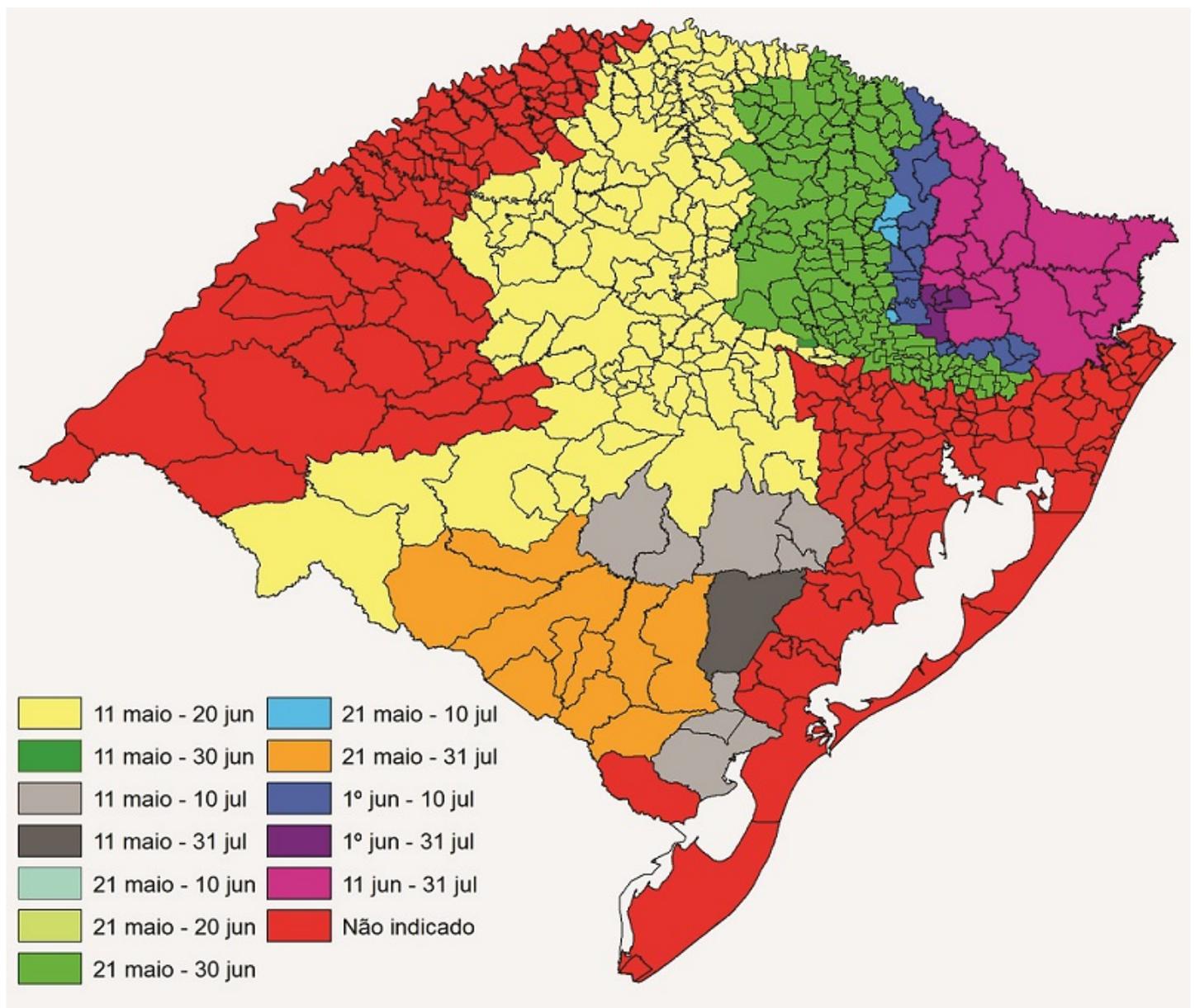
## Zoneamento agrícola para a cevada cervejeira no sul do Brasil

A produção brasileira de cevada cervejeira está concentrada nos três estados da região Sul do Brasil.

O clima, a genética e o 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. As indicações técnicas da Comissão de pesquisa de cevada, no tocante às práticas de manejo da cultura, são fundamentais para a obtenção de um produto com a qualidade exigida pela indústria de malteação.

As figuras 1, 2 e 3 mostram as zonas de produção de cevada cervejeira no sul do Brasil. As tabelas 1, 2 e 3 apresentam a indicação dos períodos preferenciais para semeadura, segundo o município, conforme o zoneamento agrícola de risco climático do Mapa, Portarias N° 333, 334 e 332, para os estados do RS, de SC e do PR, respectivamente. (BRASIL, 2014a, 2014b, 2014c).

### Rio Grande do Sul



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

Fonte: Brasil (2014b).

**Tabela 1.** Períodos preferenciais de semeadura para a cultura de cevada cervejeira no Rio Grande do Sul (Grupos I, II e III - solos tipos 2 e 3).

Município	Período de sementeira
Aceguá	21 maio - 31 jul
Água Santa	21 maio - 20 jun
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 - 10 jul
Amaral Ferrador	11 maio - 10 jul
Ametista do Sul	11 maio - 20 jun
André da Rocha	1º jun - 10 jul
Anta Gorda	21 maio - 20 jun
Antônio Prado	11 jun - 31 jul
Araricá	21 maio - 20 jun
Aratiba	11 maio - 20 jun
Arroio do Meio	21 maio - 20 jun
Arroio do Tigre	11 maio - 20 jun
Arroio Grande	11 maio - 10 jul
Arvorezinha	21 maio - 20 jun
Augusto Pestana	11 maio - 20 jun
Áurea	21 maio - 20 jun
Bagé	21 maio - 31 jul
Barão	21 maio - 20 jun
Barão de Cotegipe	21 maio - 20 jun
Barra do Rio Azul	11 maio - 20 jun
Barra Funda	11 maio - 20 jun
Barracão	1º jun - 10 jul
Barros Cassal	21 maio - 20 jun
Benjamin Constant do Sul	11 maio - 20 jun
Bento Gonçalves	1º jun - 10 jul
Boa Vista das Missões	11 maio - 20 jun
Boa Vista do Cadeado	11 maio - 20 jun
Boa Vista do Incra	11 maio - 20 jun
Boa Vista do Sul	21 maio - 20 jun
Bom Jesus	11 jun - 31 jul
Bom Princípio	21 maio - 20 jun
Boqueirão do Leão	11 maio - 20 jun
Bozano	11 maio - 20 jun
Brochier	21 maio - 20 jun
Caçapava do Sul	11 maio - 10 jul
Cachoeira do Sul	11 maio - 20 jun
Cacique Doble	21 maio - 20 jun
Camargo	21 maio - 20 jun
Cambará do Sul	11 jun - 31 jul
Campestre da Serra	11 jun - 31 jul
Campinas do Sul	21 maio - 20 jun
Campo Bom	21 maio - 20 jun
Campos Borges	11 maio - 20 jun
Candelária	11 maio - 20 jun
Candiota	21 maio - 31 jul
Canela	1º jun - 10 jul
Canguçu	11 maio - 31 jul
Canudos do Vale	11 maio - 30 jun
Capão Bonito do Sul	1º jun - 10 jul
Capitão	21 maio - 20 jun
Carazinho	11 maio - 20 jun
Carlos Barbosa	21 maio - 20 jun
Carlos Gomes	21 maio - 20 jun
Casca	21 maio - 20 jun
Caseiros	21 maio - 20 jun
Catuípe	11 maio - 20 jun
Caxias do Sul	11 jun - 31 jul
Centenário	21 maio - 20 jun
Cerrito	11 maio - 10 jul

Cerro Branco	11 maio - 20 jun
Cerro Grande	11 maio - 20 jun
Chapada	11 maio - 20 jun
Charrua	21 maio - 20 jun
Chiapeta	11 maio - 20 jun
Ciríaco	21 maio - 20 jun
Colorado	11 maio - 20 jun
Condor	11 maio - 20 jun
Constantina	11 maio - 20 jun
Coqueiro Baixo	21 maio - 20 jun
Coqueiros do Sul	11 maio - 20 jun
Coronel Barros	11 maio - 20 jun
Coronel Bicaco	11 maio - 20 jun
Coronel Pilar	21 maio - 20 jun
Cotiporã	21 maio - 20 jun
Coxilha	21 maio - 20 jun
Cristal do Sul	11 maio - 20 jun
Cruz Alta	11 maio - 20 jun
Cruzaltense	21 maio - 20 jun
David Canabarro	21 maio - 20 jun
Dois Irmãos	21 maio - 20 jun
Dois Irmãos das Missões	11 maio - 20 jun
Dois Lajeados	21 maio - 20 jun
Dom Feliciano	11 maio - 10 jul
Dom Pedrito	21 maio - 31 jul
Dona Francisca	11 maio - 20 jun
Doutor Ricardo	21 maio - 20 jun
Encantado	21 maio - 20 jun
Encruzilhada do Sul	11 maio - 10 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 jun
Erechim	21 maio - 20 jun
Colinas	21 maio - 20 jun
Ernestina	21 maio - 20 jun
Erval Grande	11 maio - 20 jun
Erval Seco	11 maio - 20 jun
Esmeralda	11 jun - 31 jul
Espumoso	11 maio - 20 jun
Estação	21 maio - 20 jun
Estância Velha	21 maio - 20 jun
Estrela Velha	11 maio - 20 jun
Eugênio de Castro	11 maio - 20 jun
Fagundes Varela	21 maio - 20 jun
Farroupilha	1º jun - 31 jul
Faxinal do Soturno	11 maio - 20 jun
Faxinalzinho	11 maio - 20 jun
Feliz	21 maio - 20 jun
Flores da Cunha	1º jun - 31 jul
Floriano Peixoto	21 maio - 20 jun
Fontoura Xavier	21 maio - 20 jun
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 jun
Gaurama	21 maio - 20 jun
Gentil	21 maio - 20 jun
Getúlio Vargas	21 maio - 20 jun
Gramado	1º jun - 10 jul
Gramado dos Loureiros	11 maio - 20 jun
Gramado Xavier	11 maio - 20 jun
Guabiju	21 maio - 10 jul
Guaporé	21 maio - 20 jun

Harmonia	21 maio - 20 jun
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 jun
Ibiraiaras	21 maio - 10 jul
Ibirapuitã	21 maio - 20 jun
Ibirubá	11 maio - 20 jun
Igrejinha	21 maio - 20 jun
Ijuí	11 maio - 20 jun
Ilópolis	21 maio - 20 jun
Imigrante	21 maio - 20 jun
Ipê	11 jun - 31 jul
Ipiranga do Sul	21 maio - 20 jun
Iraí	11 maio - 20 jun
Itaara	11 maio - 20 jun
Itapuca	21 maio - 20 jun
Itatiba do Sul	11 maio - 20 jun
Ivorá	11 maio - 20 jun
Ivoti	21 maio - 20 jun
Jaboticaba	11 maio - 20 jun
Jacuizinho	11 maio - 20 jun
Jacutinga	21 maio - 20 jun
Jaquirana	11 jun - 31 jul
Jari	11 maio - 20 jun
Jóia	11 maio - 20 jun
Júlio de Castilhos	11 maio - 20 jun
Lagoa Bonita do Sul	11 maio - 20 jun
Lagoa dos Três Cantos	11 maio - 20 jun
Lagoa Vermelha	1º jun - 10 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 jun
Linha Nova	21 maio - 20 jun
Machadinho	21 maio - 20 jun
Maratá	21 maio - 20 jun
Marau	21 maio - 20 jun
Marcelino Ramos	21 maio - 20 jun
Mariano Moro	21 maio - 20 jun
Marques de Souza	21 maio - 20 jun
Mato Castelhano	21 maio - 20 jun
Maximiliano de Almeida	21 maio - 20 jun
Montauri	21 maio - 20 jun
Monte Alegre dos Campos	11 jun - 31 jul
Monte Belo do Sul	21 maio - 10 jul
Mormaço	21 maio - 20 jun
Morro Reuter	21 maio - 20 jun
Muçum	21 maio - 20 jun
Muitos Capões	11 jun - 31 jul
Muliterno	21 maio - 20 jun
Não-Me-Toque	11 maio - 20 jun
Nicolau Vergueiro	21 maio - 20 jun
Nonoai	11 maio - 20 jun
Nova Alvorada	21 maio - 20 jun
Nova Araçá	21 maio - 20 jun
Nova Bassano	21 maio - 20 jun
Nova Boa Vista	11 maio - 20 jun
Nova Bréscia	21 maio - 20 jun
Nova Hartz	21 maio - 20 jun
Nova Pádua	1º jun - 31 jul
Nova Palma	11 maio - 20 jun

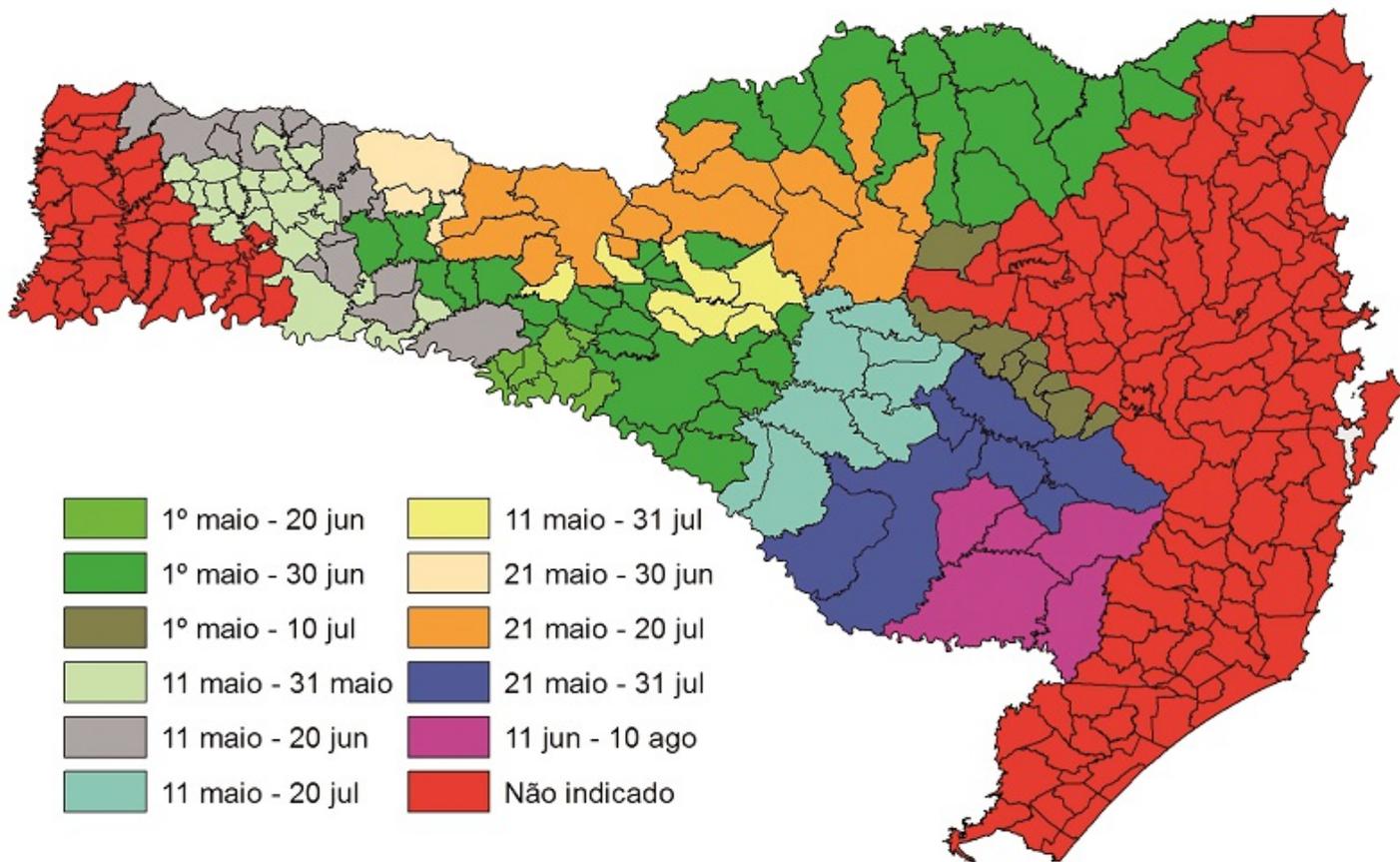
Nova Petrópolis	1º jun - 10 jul
Nova Prata	1º jun - 10 jul
Nova Ramada	11 maio - 20 jun
Nova Roma do Sul	1º jun - 31 jul
Novo Barreiro	11 maio - 20 jun
Novo Cabrais	11 maio - 20 jun
Novo Tiradentes	11 maio - 20 jun
Novo Xingu	11 maio - 20 jun
Paim Filho	21 maio - 20 jun
Palmeira das Missões	11 maio - 20 jun
Panambi	11 maio - 20 jun
Pantano Grande	11 maio - 20 jun
Paráí	21 maio - 20 jun
Paraíso do Sul	11 maio - 20 jun
Pareci Novo	21 maio - 20 jun
Parobé	21 maio - 20 jun
Passa Sete	11 maio - 20 jun
Passo Fundo	21 maio - 20 jun
Paulo Bento	21 maio - 20 jun
Pedras Altas	21 maio - 31 jul
Pedro Osório	11 maio - 10 jul
Pejuçara	11 maio - 20 jun
Picada Café	21 maio - 20 jun
Pinhal	11 maio - 20 jun
Pinhal da Serra	11 jun - 31 jul
Pinhal Grande	11 maio - 20 jun
Pinheiro Machado	21 maio - 31 jul
Piratini	21 maio - 31 jul
Planalto	11 maio - 20 jun
Poço das Antas	21 maio - 20 jun
Pontão	21 maio - 20 jun
Ponte Preta	21 maio - 20 jun
Pouso Novo	21 maio - 20 jun
Presidente Lucena	21 maio - 20 jun
Progresso	21 maio - 20 jun
Protásio Alves	1º jun - 10 jul
Putinga	21 maio - 20 jun
Quatro Irmãos	21 maio - 20 jun
Quevedos	11 maio - 20 jun
Quinze de Novembro	11 maio - 20 jun
Redentora	11 maio - 20 jun
Relvado	21 maio - 20 jun
Restinga Seca	11 maio - 20 jun
Rio dos Índios	11 maio - 20 jun
Rio Pardo	11 maio - 20 jun
Roca Sales	21 maio - 20 jun
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 jun
Sananduva	21 maio - 20 jun
Santa Bárbara do Sul	11 maio - 20 jun
Santa Cecília do Sul	21 maio - 20 jun
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 jun
Santa Maria	11 maio - 20 jun
Santa Tereza	21 maio - 20 jun
Santana da Boa Vista	11 maio - 10 jul
Santana do Livramento	11 maio - 20 jun

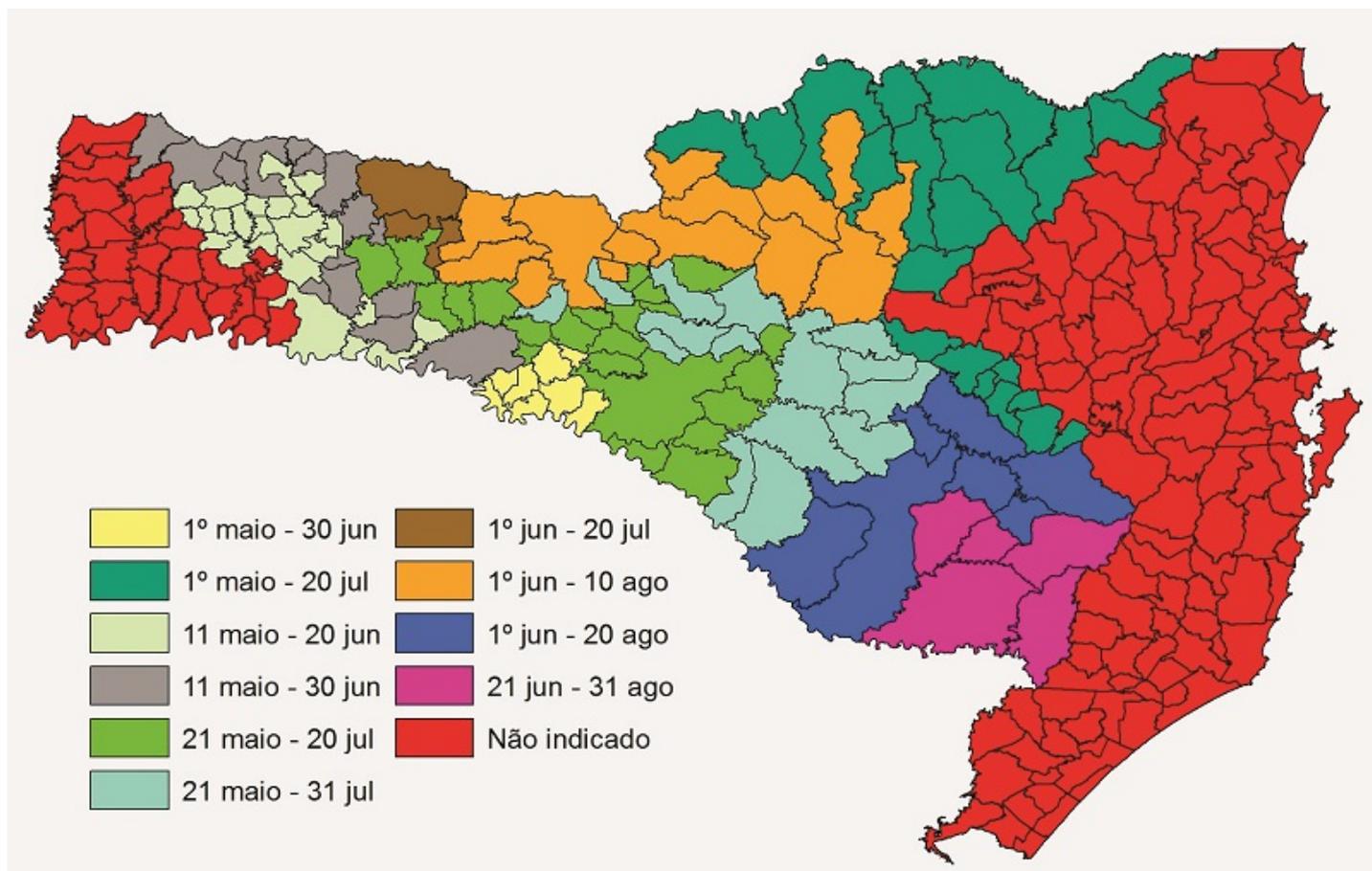
Santo Ângelo	11 maio - 20 jun
Santo Antônio do Palma	21 maio - 20 jun
Santo Antônio do Planalto	11 maio - 20 jun
Santo Augusto	11 maio - 20 jun
Santo Expedito do Sul	21 maio - 20 jun
São Domingos do Sul	21 maio - 20 jun
São Francisco de Paula	11 jun - 31 jul
São Gabriel	11 maio - 20 jun
São João da Urtiga	21 maio - 20 jun
São João do Polêsine	11 maio - 20 jun
São Jorge	21 maio - 10 jul
São José das Missões	11 maio - 20 jun
São José do Herval	21 maio - 20 jun
São José do Hortêncio	21 maio - 20 jun
São José do Ouro	21 maio - 20 jun
São José do Sul	21 maio - 20 jun
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 jun
São Pedro das Missões	11 maio - 20 jun
São Sebastião do Caí	21 maio - 20 jun
São Sepé	11 maio - 20 jun
São Valentim	21 maio - 20 jun
São Valentim do Sul	21 maio - 20 jun
São Valério do Sul	11 maio - 20 jun
São Vendelino	21 maio - 20 jun
Sapiranga	21 maio - 20 jun
Sarandi	11 maio - 20 jun
Seberi	11 maio - 20 jun
Segredo	11 maio - 20 jun
Selbach	11 maio - 20 jun
Serafina Correa	21 maio - 20 jun
Sério	11 maio - 20 jun
Sertão	21 maio - 20 jun
Severiano de Almeida	21 maio - 20 jun
Silveira Martins	11 maio - 20 jun
Sinimbu	11 maio - 20 jun
Sobradinho	11 maio - 20 jun
Soledade	21 maio - 20 jun
Tapejara	21 maio - 20 jun
Tapera	11 maio - 20 jun
Taquaruçu do Sul	11 maio - 20 jun
Teutônia	21 maio - 20 jun
Tio Hugo	21 maio - 20 jun
Toropi	11 maio - 20 jun
Travesseiro	21 maio - 20 jun
Três Arroios	21 maio - 20 jun
Três Coroas	1º jun - 10 jul
Três Palmeiras	11 maio - 20 jun
Trindade do Sul	11 maio - 20 jun
Tunas	11 maio - 20 jun
Tupanci do Sul	21 maio - 20 jun
Tupanciretã	11 maio - 20 jun
Tupandi	21 maio - 20 jun
União da Serra	21 maio - 20 jun
Vacaria	11 jun - 31 jul
Vale do Sol	11 maio - 20 jun
Vale Real	1º jun - 10 jul
Vanini	21 maio - 20 jun
Vera Cruz	11 maio - 20 jun
Veranópolis	1º jun - 10 jul
Vespasiano Correa	21 maio - 20 jun
Viadutos	21 maio - 20 jun

Victor Graeff	21 maio - 20 jun
Vila Flores	1º jun - 10 jul
Vila Lângaro	21 maio - 20 jun
Vila Maria	21 maio - 20 jun
Vila Nova do Sul	11 maio - 20 jun
Vista Alegre	11 maio - 20 jun
Vista Alegre do Prata	21 maio - 20 jun
Vitória das Missões	11 maio - 20 jun
Westfalia	21 maio - 20 jun

Fonte: Brasil (2014b).

## Santa Catarina





**Figura 2.** Zoneamento Agrícola de Risco Climático para cevada cervejeira em Santa Catarina.  
Fonte: Brasil (2014c).

**Tabela 2.** Períodos preferenciais de semeadura para a cultura de cevada cervejeira em Santa Catarina, Grupos I, II e III (solos tipo 1, 2 e 3).

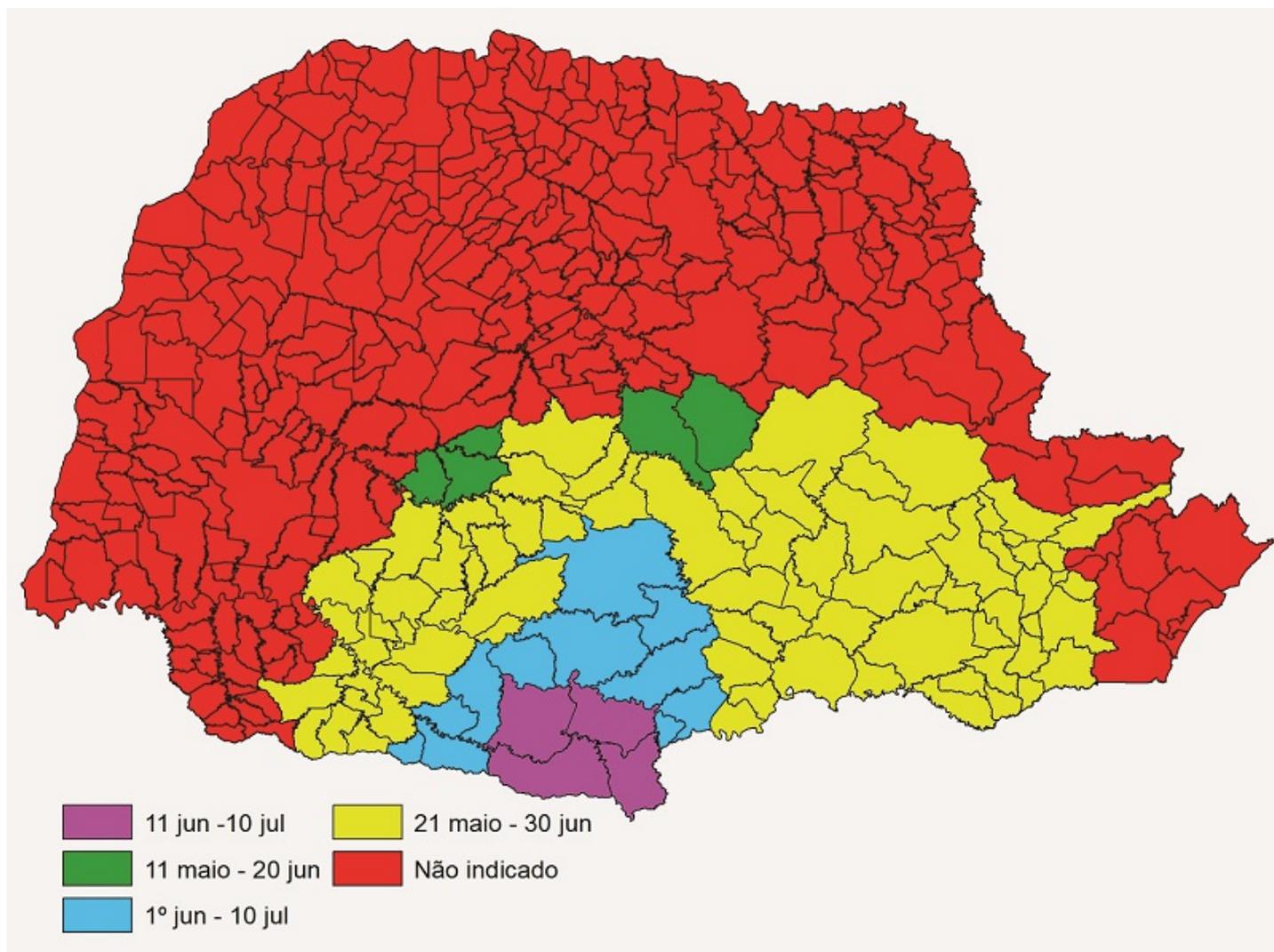
Município	Período de Semeadura	
	Solo tipo 1	Solo tipo 2 e 3
Abdon Batista	21 maio - 20 jul	1º maio - 30 jun
Abelardo Luz	1º jun - 20 jul	21 maio - 30 jun
Agrolândia	1º maio - 20 jul	1º maio - 10 jul
Água Doce	1º jun - 10 ago	21 maio - 20 jul
Alto Bela Vista	1º maio - 30 jun	1º maio - 20 jun
Anita Garibaldi	21 maio - 20 jul	1º maio - 30 jun
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 - 30 jun
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 - 30 jun
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 - 30 jun
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 - 30 jun
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 - 30 jun
Galvão	11 maio - 30 jun	11 maio - 20 jun
Herval d'Oeste	21 maio - 20 jul	1º maio - 30 jun
Ibiam	21 maio - 31 jul	11 maio - 31 jul
Ibicaré	21 maio - 20 jul	1º maio - 30 jun
Iomerê	21 maio - 20 jul	1º maio - 30 jun
Ipira	1º maio - 30 jun	1º maio - 30 jun
Ipuaçu	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
Jupiá	11 maio - 30 jun	11 maio - 20 jun
Lacerdópolis	1º maio - 30 jun	1º maio - 20 jun
Lages	1º jun - 20 ago	21 maio - 31 jul
Lajeado Grande	11 maio - 30 jun	11 maio - 20 jun
Lebon Régis	1º jun - 10 ago	21 maio - 20 jul
Lindóia do Sul	21 maio - 20 jul	1º maio - 30 jun
Luzerna	21 maio - 20 jul	1º maio - 30 jun
Macieira	1º jun - 10 ago	21 maio - 20 jul
Mafra	1º maio - 20 jul	1º maio - 30 jun
Major Vieira	1º maio - 20 jul	1º maio - 30 jun
Marema	11 maio - 20 jun	11 maio - 31 maio
Matos Costa	1º jun - 10 ago	21 maio - 20 jul
Mirim Doce	1º maio - 20 jul	1º maio - 10 jul
Modelo	11 maio - 20 jun	11 maio - 31 maio
Monte Carlo	21 maio - 31 jul	11 maio - 31 jul
Monte Castelo	1º jun - 10 ago	21 maio - 20 jul
Novo Horizonte	11 maio - 20 ju	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
Pres. 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
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 ju
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 Tílias	21 maio - 31 jul	11 maio - 31 jul
Trombudo Central	1º maio - 20 jul	1º maio - 10 jul
União do Oeste	11 maio - 20 jun	11 maio - 31 maio
Urubici	21 jun - 31 ago	11 jun - 10 ago
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 - 30 jun
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 jun

Fonte: Brasil (2014c).

## Paraná



**Figura 3.** Zoneamento Agrícola de Risco Climático para cevada cervejeira no Paraná (Grupos I, II e III - solos tipos 2 e 3).  
Fonte: Brasil (2014a).

**Tabela 3.** Períodos preferenciais de semeadura para a cultura de cevada cervejeira no Paraná, Grupos I, II e III (solos tipo 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
Araucária	21 maio - 30 jun
Balsa Nova	21 maio - 30 jun
Bituruna	11 jun - 10 jul
Boa Ventura de São Roque	21 maio - 30 jun
Bocaiúva do Sul	21 maio - 30 jun
Bom Sucesso do Sul	21 maio - 30 jun
Campina do Simão	21 maio - 30 jun
Campo do Tenente	21 maio - 30 jun
Campo Largo	21 maio - 30 jun
Campo Magro	21 maio - 30 jun
Cândido de Abreu	11 maio - 20 jun
Candói	21 maio - 30 jun
Cantagalo	21 maio - 30 jun
Carambeí	21 maio - 30 jun
Castro	21 maio - 30 jun
Chopininho	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
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
Lapa	21 maio - 30 jun
Laranjal	11 maio - 20 jun
Laranjeiras do Sul	21 maio - 30 jun
Mallet	21 maio - 30 jun
Mandirituba	21 maio - 30 jun
Mangueirinha	1º jun - 10 jul
Mariópolis	1º jun - 10 jul
Marmeleiro	21 maio - 30 jun
Marquinho	21 maio - 30 jun
Mato Rico	11 maio - 20 jun
Nova Laranjeiras	21 maio - 30 jun
Palmas	11 jun - 10 jul
Palmeira	21 maio - 30 jun
Palmital	11 maio - 20 jun
Pato Branco	21 maio - 30 jun
Paula Freitas	21 maio - 30 jun
Paulo Frontin	21 maio - 30 jun
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
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
Saudade do Iguaçu	21 maio - 30 jun
Sulina	21 maio - 30 jun
Teixeira Soares	21 maio - 30 jun

Tibagi	21 maio - 30 jun
Tijucas do Sul	21 maio - 30 jun
Turvo	21 maio - 30 jun
União da Vitória	1º jun - 10 jul
Verê	21 maio - 30 jun
Virmond	21 maio - 30 jun
Vitorino	21 maio - 30 jun

Fonte: Brasil (2014a).

**Autores deste tópico:**Aldemir Pasinato

## Cultivares

A escolha de cultivar 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 de 2015 e de 2016, para RS, SC e PR são: ANAG 01, BRS Brau, BRS Cauê, BRS Elis, BRS Korbel, BRS Sampa e MN 6021, sendo as de sigla ANAG da Cooperativa Agraria, BRS da Embrapa e MN da AmBev.

As características agrônômicas consideradas como muito importantes para a tomada de decisão relativa ao manejo da cultura, envolvendo as cultivares indicadas, são apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Dados médios de ciclo (dias), altura (cm) 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, PR, no período 2010-2014.

Cultivar	Ciclo		Características agrônômicas			Reação a moléstias			
	EM-ES	EM-MA	APL	ACA	OID	FFO	MRE	MMA	GIB
ANAG 01	93	137	81	R	MR	MR	S	S	S
BRS Brau	88	132	76	MR	AS	S	MR	S	S
BRS Cauê	90	132	72	MR	AS	S	MR	S	S
BRS Elis	92	135	76	MS	MR	S	AS	S	S
BRS Korbel	88	132	80	MR	MR	S	MR	S	S
BRS Sampa	89	131	81	MR	S	S	MR	S	S
MN 6021	83	129	70	MR	MR	MS	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.

Fonte: Comissão de Pesquisa de Cevada (2015).

**Autores deste tópico:**Euclides Minella, Noemir Antoniazzi, Vitor Monteiro Antunes

## Práticas Culturais

### Densidade, espaçamento e profundidade de semeadura

A densidade de semeadura deve ser ajustada tendo como meta o estabelecimento de população entre 250 a 300 plantas por m<sup>2</sup> necessária para atingir o potencial produtivo das cultivares indicadas. O espaçamento entre as linhas indicado é 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 e 5 cm.

**Autores deste tópico:**Euclides Minella, Noemir Antoniazzi

# Manejo e Conservação de Solo

## Introdução

O uso excessivo de arações e/ou gradagens superficiais e continuamente nas mesmas profundidades, no processo de preparo de solo, provoca a desestruturação da camada arável, transformando-a em duas camadas distintas: uma superficial pulverizada e outra subsuperficial 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. Também 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 sementeira em contorno, associadas ao conjunto de práticas conservacionistas orientadas à prevenção da erosão hídrica.

## 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 focado como um sistema de exploração agropecuária que envolve diversificação de espécies, via rotação de culturas, mobilização de solo apenas na linha/cova de sementeira e manutenção permanente da cobertura de solo. Fundamentada nesse conceito, a adoção do sistema plantio direto objetiva expressar o potencial genético das espécies cultivadas mediante a maximização dos fatores ambiente e solo, mantendo a sua sustentabilidade.

A consolidação do sistema plantio direto, entretanto, está essencialmente alicerçada na rotação de culturas orientada ao incremento de rentabilidade, à promoção de cobertura permanente de solo, à geração de benefícios fitossanitários e à manifestação da fertilidade integral do solo (aspectos físicos, químicos e biológicos). Desse modo, a integração de práticas como o abandono da mobilização de solo e a manutenção permanente da cobertura de solo à rotação de culturas, estruturada para minimizar o período de entressafra (processo colher-semear), assegura a evolução gradativa da melhoria biológica, física e, inclusive, química do solo.

O sistema plantio direto constitui, atualmente, a modalidade de agricultura conservacionista de maior adoção no Sul do País. O estabelecimento e a manutenção desse sistema requerem a implementação de ações integradas, descritas a seguir.

## 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 de solo após a adoção do sistema plantio direto.

## 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 a 0,20 m de profundidade é fundamental 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".

## Descompactação do solo

Em solos compactados, verificam-se baixa taxa de infiltração de água, ocorrência frequente de enxurrada, raízes deformadas e/ou concentradas na camada superficial, estrutura degradada e elevada resistência às operações de preparo e de sementeira. 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 (0,30 x 0,30 x 0,50 m) 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 0,05 m de profundidade e o limite inferior dificilmente ultrapassa a 0,20 m de profundidade.

Para descompactar o solo, indica-se usar implementos de escarificação equipados com hastes e ponteiros estreitas (não superiores a 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. Os efeitos benéficos dessa prática dependem do manejo adotado após a descompactação. Em geral, havendo intensa produção de biomassa em todas as safras agrícolas e controle do tráfego de máquinas na lavoura, a escarificação do solo não necessitará ser repetida.

## Planejamento de sistemas de rotação de culturas

O tipo e a frequência das espécies contempladas no planejamento de um sistema de rotação de culturas devem atender tanto aos aspectos técnicos, que objetivam a conservação do solo e a promoção da fertilidade integral 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 de plantas daninhas e à infecção por fungos, bactérias, etc., a disponibilidade de equipamentos para manejo das culturas e dos restos culturais, e o histórico e o estado atual da lavoura, atentando para aspectos de fertilidade integral 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, mantendo, contudo, sintonia com as indicações relacionadas às épocas de semeadura específicas.

No Sul do Brasil, um dos sistemas de rotação 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.

## 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.

## 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 determinadas 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 a segmentação do comprimento do declive, respectivamente.

A tomada de decisão relativa à necessidade de implementação de práticas conservacionistas 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 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.

## 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  $1,5 \text{ m}^2$ , 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.

## 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.

## 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, preservação da superfície do solo com restos culturais, rendimento operacional de máquinas e menor consumo de combustível.

**Autores deste tópico:** Jose Eloir Denardin

## Adubação e calagem

### 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.

### 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. 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; e c) coletar 1 ponto no centro da linha e 6 pontos de cada lado, se for 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 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 a 10 cm ou de 0 a 20 cm pode ser usada (Tabela 1), pois os resultados não afetarão a recomendação de adubação. Quando há evidência de acentuado gradiente de acidez, convém coletar amostras nas camadas de 0 a 10 cm e de 10 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.

## Calagem

### Calagem nos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina

A prática de calagem do solo objetiva reduzir o índice de acidez por meio da aplicação de calcário, que é composto de  $\text{CaCO}_3$  e  $\text{MgCO}_3$ . A quantidade de calcário a ser usada varia conforme o índice SMP determinado na análise do solo. De forma geral, o pH adequado para cevada situa-se entre 5,5 e 6,0. A dose de calcário 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 2 referem-se a corretivos com PRNT (Poder Relativo de Neutralização Total) 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 trocável (Al) do solo empregando-se as seguintes equações para o solo atingir o pH em água desejado:

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

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

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 1 e 2.

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

## 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 1.

Quando a quantidade de calcário indicada na Tabela 2 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 para cinco anos.

## Calagem para o Estado do Paraná

No Estado do Paraná, a necessidade de corretivo de acidez é determinada em função da percentagem de saturação por bases ( $V_1$ ). 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 1.** Critérios de amostragem de solo e indicação da necessidade de calagem e quantidade de corretivo da acidez para culturas de grãos no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina.

Sistema de manejo do solo	Condição da área	Amostragem (cm)	Critério de decisão	Quantidade de corretivo de acidez <sup>1</sup>	Método de aplicação
Convencional <sup>2</sup>	Qualquer condição	0 a 20	pH <6,0 <sup>2</sup>	1 SMP para pH água 6,0	Incorporado
Plantio direto <sup>2</sup>	Implantação a partir de lavoura ou campo natural quando o índice SMP for $\leq 5,0$	0 a 20	pH <6,0 pH água 6,0	1 SMP para pH água 6,0	Incorporado
	Implantação a partir de campo natural	0 a 20	pH <5,5 ou $V < 65\%$ <sup>3</sup>	1 SMP para pH água 5,5	Incorporado <sup>4</sup> ou Superficial <sup>5</sup>

quando o índice SMP for entre 5,1 e 5,5				
Implantação a partir de campo natural quando o índice SMP for > 5,5	0 a 20	pH <5,5 ou V<65% <sup>3</sup>	1 SMP para pH água 5,5	Superficial <sup>5</sup>
Sistema consolidado (mais de cinco anos)	0 a 10	pH <5,5 ou V<65% <sup>3</sup>	½ SMP para pH água 5,5	Superficial <sup>5</sup>

<sup>1</sup> Corresponde à quantidade de calcário estimada pelo índice SMP em que 1 SMP é equivalente à dose de corretivo para atingir o pH em água desejado.

<sup>2</sup> Não aplicar corretivo de acidez quando a saturação por bases (V) for maior que 80%.

<sup>3</sup> Quando somente um dos critérios for atendido, não aplicar corretivo de acidez se a saturação por Al for menor do que 10% e se o teor de P for "Muito alto" (Tabela 4).

<sup>4</sup> A opção de incorporação ou aplicação superficial de corretivo de acidez em campo natural deve ser feita com base no grau de tolerância à acidez do solo das demais culturas do sistema de produção. Quando se optar pela incorporação, usar a dose 1 SMP para pH<sub>água</sub> 6,0.

<sup>5</sup> No máximo aplicar 5 t/ha (PRNT 100%).

Fonte: Manual...(2004).

**Tabela 2.** Quantidade de corretivo de acidez (PRNT = 100%) necessária para elevar o pH do solo a 5,5 e 6,0 no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina.

Índice SMP	pH água desejado		Índice SMP	pH água 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...(2004).

## Adubação

### Nitrogênio

As doses de nitrogênio indicadas para a produção de cevada são apresentadas na Tabela 3.

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 e 20 kg/ha. O restante deve ser aplicado em cobertura, completando o total indicado na Tabela 3.

**Tabela 3.** Indicações de adubação nitrogenada (kg/ha) para a cultura de cevada, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina.

Nível matéria orgânica no solo (%)	Cultura precedente	
	Soja	Milho
< 2,5	40	60
2,6 – 5,0	30	40
> 5,0	≤ 20	≤ 20

Para expectativa de rendimento maior do que 2 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 ser produzida.

Fonte: Manual...(2004).

Observação: A tabela acima pode servir de base para a adubação nitrogenada no estado do Paraná.

A aplicação de nitrogênio em cobertura deve ser realizada entre os estádios de afilhamento e de alongamento, correspondendo, em geral, ao estádio em que o colmo principal apresenta 4 a 6 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 usados na Tabela 3, 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 estádio 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 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 conseqüências indesejáveis tanto para o rendimento como para a qualidade do grão. Mesmo com o uso de cultivares que possuem genes de baixa estatura, que reduzem a incidência de acamamento quando comparados com cultivares mais altas, ainda pode ocorrer acamamento, principalmente em áreas de alta fertilidade do solo ou quando a dose de N é elevada e ventos fortes ocorrerem.

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

O redutor de crescimento Moddus® (i.a. trinexapaque-etílico) está registrado no Brasil para uso em cevada, podendo ser aplicado como medida preventiva ao acamamento. A indicação é que o produto seja pulverizado quando se visualizar o primeiro nó no colmo principal da planta, na dose de até 0,4 L/ha. As cultivares, BRS Brau, BRS Cauê, BRS Elis e MN 6021, por terem 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.

## Fósforo e potássio

A quantidade de fertilizante contendo P e K a aplicar varia em função dos teores desses nutrientes no solo (tabelas 4 a 6). 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, o sistema de recomendação de adubação para P e para 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<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>, não se recomenda a adubação corretiva total de K.

As quantidades de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e de K<sub>2</sub>O (Tabela 5) são indicadas em função de dois parâmetros básicos: a) a quantidade necessária para o solo atingir o limite superior do nível "Médio" em duas safras/culturas (adubação de correção), e b) a exportação desses nutrientes pelos grãos, acrescida de perdas naturais do sistema. Nas faixas de teores "Muito baixo", "Baixo" e "Médio", a diferença entre a quantidade indicada em cada cultivo e a manutenção é a adubação de correção, ou seja, é a quantidade necessária para elevar o teor do nutriente no solo ao nível crítico em duas safras. No caso em que será feita a correção total no 1º cultivo, a dose a aplicar deverá ser a soma das quantidades dos dois cultivos menos a manutenção do 2º cultivo. Assim, por exemplo, se o rendimento referência for 2 t/ha e se o teor de P for "Baixo", a dose a aplicar na cultura da cevada, conforme indicado na Tabela 5, será 70 + 50 - 30 = 90 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, que corresponde, portanto, a 60 kg de adubação corretiva e 30 kg de manutenção. E, se o 2º cultivo for soja e o rendimento esperado dessa cultura for 2 t/ha, aplicar-se-á somente à manutenção para essa cultura (30 kg/ha), pois o solo já terá atingido o nível de P desejado. Com base nesses critérios, ter-se-á uma adubação que permitirá aumentar, e posteriormente manter, o teor no solo, obtendo-se, assim, produção elevada e retorno econômico. As quantidades da Tabela 5 presumem um rendimento aproximado de 2 t/ha. Para rendimentos superiores, deverão ser acrescentados aos valores da tabela, por tonelada de grãos, 15 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 10 kg de K<sub>2</sub>O. Na Tabela 4, os teores de P e de K interpretados como "Alto" e "Muito alto" representam situações nas quais é esperado desenvolvimento máximo da cultura e as doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e de K<sub>2</sub>O indicadas para essas faixas na Tabela 5 representam a adubação de manutenção (30 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 20 kg de K<sub>2</sub>O).

**Tabela 4.** 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 <sup>1</sup>				CTC <sub>pH7</sub> , cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>		
	1	2	3	4	< 5	5 - 15	> 15
	----- mg P/dm <sup>3</sup> -----				----- mg K/dm <sup>3</sup> -----		
Muito baixo	≤ 2,0	≤ 3,0	≤ 4,0	≤ 7,0	≤ 15	≤ 20	≤ 30
Baixo	2,1 - 4,0	3,1 - 6,0	4,1 - 8,0	7,1 - 14,0	16 - 30	21 - 40	31 - 60
Médio	4,1 - 6,0	6,1 - 9,0	8,1 - 12,0	14,1 - 21,0	31 - 45	41 - 60	61 - 90
Alto	6,1 - 12,0	9,1 - 18,0	12,1 - 24,0	21,1 - 42,0	46 - 90	61 - 120	91 - 180
Muito alto	> 12,0	> 18,0	> 24,0	> 42,0	> 90	> 120	> 180

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

Observação: % = g/100 cm<sup>3</sup> de solo; mg/dm<sup>3</sup> de solo = mg/L de solo = ppm (massa/volume).

Fonte: Manual...(2004).

**Tabela 5.** Quantidades de fósforo e de potássio a aplicar ao solo para a cultura de cevada no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina.

Teor de P ou de K no solo	Fósforo (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha)		Potássio (kg K <sub>2</sub> O/ha)	
	1º cultivo	2º cultivo	1º cultivo	2º cultivo
Muito baixo	110	70	100	60
Baixo	70	50	60	40
Médio	60	30	50	20
Alto	30	30	20	20
Muito alto	0	≤ 30	0	≤ 20

Observações: Para rendimento superior a 2 t/ha, acrescentar 15 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha e 10 kg K<sub>2</sub>O/ha, por tonelada adicional de grãos a serem 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 àquelas indicadas para a obtenção do rendimento referência de 2 t/ha de cevada.

Fonte: Manual...(2004).

**Tabela 6.** Teores de P e de K no solo e respectivas doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O para a cultura de cevada no Paraná.

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

Extrator de Mehlich-1 para P e K.

<sup>1</sup>cmol<sub>c</sub> K/dm<sup>3</sup> x 391 = mg K/dm<sup>3</sup>.

Fonte: Comissão de Pesquisa de Cevada (2015).

## Fontes de fósforo

Para os adubos fosfatados solúveis [superfosfato simples, superfosfato triplo, MAP (fosfato monoamônico) e DAP (fosfato diamônico)], a quantidade de  $P_2O_5$  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 termosfosfatos 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 rendimento de grãos 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  $P_2O_5$ .

As fontes usuais de fertilizantes potássicos são o cloreto de potássio (KCl) e o sulfato de potássio ( $K_2SO_4$ ), ambos solúveis em água.

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.

## Fertilizantes orgânicos

As doses de N,  $P_2O_5$  e de  $K_2O$ , provenientes de fertilizantes orgânicos, devem ser as mesmas das tabelas 3, 5 e 6 e o cálculo deverá ser realizado levando-se em consideração o tipo de fertilizante orgânico e a reação desses produtos no solo. A liberação de N na primeira cultura após sua aplicação varia de 50% a 60%. Para P esse valor é de 70% a 80%. Já o K é liberado integralmente na primeira safra.

## 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:

- os produtos apresentam efeito fertilizante com base nos teores de N, de  $P_2O_5$ , de  $K_2O$  e de outros nutrientes;
- 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 é pequena;
- a escolha desses produtos deve considerar o custo da unidade de N- $P_2O_5$ - $K_2O$  do fertilizante entregue na propriedade.

## Fertilizantes foliares

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

## 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.

## 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%  $\text{P}_2\text{O}_5$ ) e o DAP (fosfato diamônico, 17% N e 45%  $\text{P}_2\text{O}_5$ ), as demais fontes de P contém 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- $\text{P}_2\text{O}_5$ - $\text{K}_2\text{O}$  contendo baixo teor de  $\text{P}_2\text{O}_5$  geralmente são elaboradas com superfosfato simples e, portanto, contém 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 por hectare. Solos arenosos e com baixo teor de matéria orgânica apresentam maior probabilidade de ocorrência de deficiência 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 nesses elementos.

**Autores deste tópico:** Sirio Wietholter

## Controle de plantas daninhas

### Controle cultural

Consiste em usar características ecológicas da cultura e da planta daninha de tal forma que a primeira leve vantagem na competição. O emprego desse método, além de auxiliar qualquer outro tipo de controle, não aumenta os custos de produção.

A essência do controle cultural consiste em obter uma lavoura sadia, de crescimento vigoroso e que 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 indicado;
- empregar as quantidades de adubo indicadas;
- observar o sistema de rotação de culturas.

### Controle químico

Quando o grau de infestação não permitir o controle mecânico de plantas daninhas em tempo oportuno, recomenda-se o uso de controle químico através dos produtos listados nas tabelas 1, 2 e 3.

O volume de calda indicado, para aplicação dos herbicidas registrados para uso na cultura de cevada, é de 100 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 1.** Herbicidas registrados para controle de plantas daninhas em cevada.

Nome comum	Nome comercial	Formulação <sup>1</sup>	Classe toxicológica <sup>2</sup>	Empresa registrante
2,4-D (Amina)	Herbi D 480	SA	I	Milenia
	U46 D-Fluid 2,4-D	SA	I	Basf
Metsulfuron-metilico	Ally	GD	III	Du Pont

<sup>1</sup> SA = solução aquosa; GD = grânulos dispersíveis em água.

<sup>2</sup> I = Extremamente tóxico; III = Medianamente tóxico.

Fonte: Comissão de Pesquisa de Cevada (2015).

**Tabela 2.** Doses e épocas de aplicação dos herbicidas registrados para o controle de plantas daninhas em cevada.

Planta daninha	Nome comum	Concentração (g/L)	Produto comercial (L/ha)	Época de aplicação
Dicotiledôneas comuns				No perfilhamento até a ocorrência do 1º nó
Cipó-de-veado-de-inverno ( <i>Polygonum convolvulus</i> ) e Dicotiledôneas comuns	2,4-D (Amina)	720	1,0 a 1,5	

Fonte: Comissão de Pesquisa de Cevada (2015).

**Tabela 3.** Eficiência dos herbicidas indicados no controle de plantas daninhas na cultura de cevada.

Planta daninha	Produto <sup>1</sup>	
	2,4-D (Amina)	Metsulfuron-metilico
<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

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

<sup>1</sup> Produtos – nomes comerciais: 2,4-D (Amina): Herbi D 480; Metsulfuron-metilico: Ally (aplicar nos estádios de crescimento de plântula até o final do perfilhamento).

Fonte: Comissão de Pesquisa de Cevada (2015).

**Autores deste tópico:** Leandro Vargas

## Controle de insetos pragas

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

## Pulgões

Os pulgões *Metopolophium dirhodum*, *Schizaphis graminum*, *Sitobion avenae* e *Rhopalosiphum padi* (Hem., Aphididae) 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. Além desses danos, os pulgões podem ser vetores de vírus, principalmente do *Barley Yellow Dwarf Virus* (BYDV), também conhecido por Vírus do Nanismo Amarelo da Cevada (VNAC).

Indica-se, para o controle de pulgões em cevada, os inseticidas e as doses indicados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Inseticidas registrados no MAPA indicados para o controle de pulgões, de lagartas e de corós, em cevada.

Inseticida/ Praga	Ingrediente ativo		Toxic. <sup>1</sup> Pr.	Car. <sup>2</sup>			I.S. <sup>3</sup>		Produto comercial		Classe toxicológica <sup>5</sup>
	Dose (g/ha)			Pa.	(dias)	Oral (mg/kg)	Dermal (mg/kg)	Nome <sup>4</sup>	Dose litro/ha		
Clorpirifós											
• Pulgões											
<i>Metopolophium dirhodum</i> <i>Sitobion avenae</i>	192		A B	14	-	-		Lorsban 480 BR (EC; 480) Vexter(EC; 480)	0,4	II	

- Lagartas

<i>Pseudaletia sequax</i>	192 - 336	A	B	14	-	-	Lorsban 480 BR (EC; 480) Vexter (EC; 480)	0,4 - 0,7	II
---------------------------	-----------	---	---	----	---	---	--	-----------	----

**Imidacloprido**

- Pulgões

<i>M. dirhodum</i> <i>Schizaphis graminum</i>	36 <sup>6</sup>	-	-	-	571 a 5714	> 11248	Gaúcho 600 A (SC; 600), Gaúcho FS (FS; 600), Much 600 FS (FS; 600), Siber (FS;600)	60 <sup>6</sup>	IV
--	-----------------	---	---	---	---------------	---------	---	-----------------	----

- Corós

<i>Diloboderus abderus</i>	60 <sup>6</sup>	-	-	-	333 a 3333	> 6667	Gaúcho 600 A (SC; 600), Gaúcho FS (FS; 600), Much 600 FS (FS; 600), Siber (FS;600)	100 <sup>6</sup>	IV
----------------------------	-----------------	---	---	---	---------------	--------	---	------------------	----

**Imidacloprido + tiodicarbe**

- Pulgões

<i>M. dirhodum</i>	37,5+112,5- 45,0+135,0 <sup>6</sup>	-	-	-	200	4000	Cropstar (SC; 150 + 450)	0,25- 0,30 <sup>6</sup>	II
--------------------	-------------------------------------	---	---	---	-----	------	--------------------------	----------------------------	----

**Fipronil**

- Corós

<i>D. abderus</i>	25,0 - 37,5	-	-	-	659,55	911	Standak (SC; 250), Amulet (FS; 250), Belure (FS; 250), Violin (FS; 250), Source (FS; 250)	0,10 - 0,15 <sup>6</sup>	IV
-------------------	-------------	---	---	---	--------	-----	---	-----------------------------	----

**Tiametoxam**

- Pulgões

<i>S. graminum</i>	24,5 - 52,5	-	-	-	3000	4000	Cruiser 350 FS (SC; 350), Adage 350 FS (FS; 350)	0,07- 0,15 <sup>6</sup>	III
--------------------	-------------	---	---	---	------	------	---	----------------------------	-----

<sup>1</sup>Predadores = *Cycloneda sanguinea* e *Eriopis connexa*; Parasitoides = *Aphidius* spp. S (seletivo) = 0 a 20% de mortalidade; B (baixa) = 21% a 40%; M (média) = 41% a 60%; A (alta) = 61% a 100%. Pr.= Predadores; Pa. = Parasitoides.

<sup>2</sup>Carência (período entre a última aplicação e a colheita).

<sup>3</sup>I.S. = Índice de segurança = DL50 x 100 / g i.a./ha; quanto maior o índice, menos tóxica a dose do produto.

<sup>4</sup>Os dados entre parênteses referem-se à formulação (EC = concentrado emulsionável; FS = suspensão concentrada, para tratamento de sementes; SC = suspensão concentrada) e à concentração (g i.a./litro) do produto.

<sup>5</sup>Classe toxicológica: I =extremamente tóxico; II = altamente tóxico; III = medianamente tóxico; e IV = pouco tóxico.

<sup>6</sup>Tratamento de sementes, dose em g ou ml/100 kg de sementes.

Fonte: Comissão de Pesquisa de Cevada (2015).

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.

## Lagartas

Geralmente, as lagartas *Pseudaletia sequax* e *P. adultera* (Lep., Noctuidae) atacam a cultura a partir do mês de setembro, podendo prolongar até a maturação. Como o efeito de inseticidas no controle dessas lagartas dá-se 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 produtos indicados para o controle de lagartas, e as respectivas doses, são indicados na Tabela 1.

## Corós

Diferentes 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 e 2 anos, respectivamente), que envolve 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 natural, 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 reduzam a disponibilidade de palha no período de oviposição desfavorecem a espécie *D. abderus*.

O controle de corós na cultura de cevada é feito via tratamento de sementes, para o que se indica os inseticidas e as doses descritas na Tabela 1.

Na decisão para o tratamento de sementes, é necessário:

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

## Insetos pragas de cevada armazenada

### Medidas preventivas

- a) Limpar silos, depósitos e equipamentos.
- b) Eliminar focos de infestação com a retirada e a queima de resíduos do armazenamento anterior.
- c) Pulverizar as instalações que receberão os grãos, usando produtos protetores indicados na Tabela 2, na dose registrada e recomendada pelo registrante.
- d) Armazenar grãos de cevada com grau de umidade máximo de 13%.
- e) Não misturar lotes de grãos não infestados com outros já infestados, dentro do silo ou armazém.

### Tratamento curativo

Fazer o expurgo dos grãos, caso apresentem infestação, empregando o inseticida fosfina (Tabela 2). 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 pirimifós-metílico, deltametrina ou bifentrina (Tabela 2).

**Tabela 2.** Inseticidas registrados no MAPA indicados para tratamento preventivo e curativo contra pragas, em cevada armazenada.

Nome comum	Dose (ppm) (i.a.)	Nome comercial	Dose comercial/t	Formulação <sup>1</sup>	Concentração (g i.a./L,kg)	Intervalo de segurança <sup>2</sup>	Registro para espécies <sup>3</sup>	Classe toxicológica
Fosfina <sup>4</sup>	3,17 g/m <sup>3</sup>	Fertox	5,7 g/m <sup>3</sup>	FF	560	4 dias	R.d.; S.z.; T.c.	I
	3,42 g/m <sup>3</sup>	Gastoxin	6 g/m <sup>3</sup>	FF	570	4 dias	O.s.; R.d.; S.o.; S.z.	I
	3,42 g/m <sup>3</sup>	Gastoxin-B 57	6 g/m <sup>3</sup>	FG	570	4 dias	R.d.; S.o.; S.z.	I
	3,42 g/m <sup>3</sup>	Phostek	6 g/m <sup>3</sup>	FF	570	4 dias	R.d.; S.o.; S.z.	I
Bifentrina	0,4	Triller EC	4 ml	EC	100	30 dias	R.d.	III
Deltametrina	0,35-0,50	K-Obiol 25 EC	14-20 ml	EC	25	30 dias	R.d.	III
Lambdacialotrin	0,35-0,50	Actellicambda	7-10 ml	CF	50	42 dias	R.d.	III
Pirimifós-metilico	4,0-8,0	Actellic 500 EC	8-16 ml	E C	500	30 dias	S. c.	II
Terra de diatomáceas	867	Insecto	1 kg	DP	867	-	S. o.	IV
	430	Keepdry	0,5 kg	DP	860	-	R. d.; S.o	IV

<sup>1</sup>CF = Suspensão Encapsulado (p/ tratamento de sementes); DP = Pó Seco; EC = Concentrado Emulsionável; FF = Fumigante em pastilha; FG = Granulado Fino.

<sup>2</sup>Período entre a última aplicação e o consumo.

<sup>3</sup>O.s. = *Oryzaephilus surinamensis*, R.d. = *Rhyzopherta dominica*, S.c. = *Sitotroga cerealella*, S.o. = *Sitophilus oryzae*, S.z. = *Sitophilus zeamais*, T.c. = *Tribolium castaneum*.

<sup>4</sup>O período de exposição da fosfina é de, no mínimo, 120 horas, dependente da temperatura e umidade relativa do ar.

Fonte: Comissão de Pesquisa de Cevada (2015).

## Tratamento preventivo de grãos

O tratamento com inseticidas químicos protetores de grãos (Tabela 2) deve ser realizado no momento de abastecer o armazém, e pode ser feito na forma de pulverização na correia transportadora ou em outros pontos durante a movimentação dos grãos. É importante que seja feita uma perfeita mistura do inseticida com a massa de grãos. Também pode ser usada a pulverização para proteção de grãos armazenados em sacaria, na dose registrada e recomendada pelo registrante. Para proteção simultânea de grãos às pragas *Rhyzopertha dominica*, *Sitophilus oryzae* e *Sitophilus zeamais*, recomenda-se o uso de um inseticida piretoide (deltametrina) e um inseticida organofosforado (pirimifós-metilico), uma vez que estes inseticidas são específicos para cada espécie-praga.

**Autores deste tópico:** Paulo Roberto Valle da S Pereira

## Controle de doenças

### 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 gramíneas, como o azevém, é a principal causa de ocorrência dessas doenças.

### Medidas de controle

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

### a) Rotação de culturas

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

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

As aveias são praticamente imunes ao mal-do-pé. Entre as aveias branca, preta e amarela, a aveia preta é a mais resistente à podridão comum. Dessa maneira, as aveias em geral e, especialmente a preta, constituem opção aos agricultores que não tenham outra 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 tem por objetivo evitar a perpetuação de fungos no solo e aumentar o nível de inóculo em restos culturais.

## 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 1, onde estão listados todos os fungicidas (para sementes e parte aérea), e respectivas doses, registrados no Mapa para uso em cevada. A eficácia dos fungicidas indicados para o tratamento de sementes depende, fundamentalmente, da uniformidade de distribuição dos produtos sobre elas. Para tanto, os fungicidas devem ser adicionados parceladamente para que todas as sementes sejam cobertas de maneira uniforme. Resultados de pesquisa mostram que combinações das moléculas químicas iprodiona (para os fungos *Bipolaris sorokiniana* e *Drechslera siccans*) ou difenoconazol (para os fungos *Bipolaris sorokiniana* e *Drechslera siccans*) com carbendazim (para o fungo *Fusarium graminearum*) apresentam eficácia para o controle desses fungos associados a sementes. Entretanto, esses produtos não estão registrados junto ao Mapa para essa finalidade. Vale destacar que resultados de pesquisa também mostram que o oídio da cevada teve a sua sensibilidade reduzida ao triadimenol.

**Tabela 1.** Fungicidas registrados no Mapa para uso em cevada.

Marca comercial	Ingrediente ativo (grupo químico)	Concentração i.a.	Comercial (P.C.)	Patógeno alvo*	Registrante
Alterne	tebuconazol (triazol)	200 g/L	0,75 L/ha	Bs Dt	Adama Brasil S/A - Londrina
Artea	ciproconazol (triazol) propiconazol (triazol)	80 g/L 250 g/L	0,25-0,30 L/ha	Bs Dt	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. – São Paulo
Attic	iprodiona (dicarboximida)	500 g/L	30-50 g i.a./100 kg semente	Dt	FMC Química do Brasil Ltda. - Campinas
Azimut**	azoxistrobina (estrobilurina) tebuconazol (triazol)	120 g/L 200 g/L	0,50 L/ha	Dt Ph	Adama Brasil S/A - Londrina
Bayfidan EC	triadimenol (triazol)	250 g/L	0,75 L/ha	Dt Ph Bgh	BAYER S.A. São Paulo/ SP
Baytan FS**	triadimenol (triazol)	150 g/L	200-270 mL 100 kg semente	Bgh Dt	BAYER S.A. São Paulo/ SP
Biver	epoxiconazol (triazol)	125 g/L	0,75 L/ha	Dt Ph	Cheminova Brasil Ltda. – São Paulo
Bumper	propiconazol (triazol)	250 g/L	0,50 L/ha	Bs Dt	Adama Brasil S/A - Londrina
Burgon	propiconazol (triazol)	250 g/L	0,25-0,30 L/ha	Bs Dt	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. – São Paulo

Comet	piraclostrobina (estrobilurina)	250 g/L	0,80 L/ha	Bs Dt	BASF S.A. – São Paulo
Constant	tebuconazol (triazol)	200 g/L	0,75 L/ha	Bs Dt Bgh Ph	BAYER S.A. São Paulo/ SP
Elite	tebuconazol (triazol)	200 g/L	0,75 L/ha	Bs Dt Ph	BAYER S.A. São Paulo/ SP
Erradicur	tebuconazol (triazol)	200 g/L	0,75 L/ha	Dt Ph	Genbra Distribuidora de Produtos Agrícolas Ltda.
Fagot	trifloxistrobina (estrobilurina) ciproconazol (triazol)	187,5 g/L 80 g/L	0,30 L/ha (Bgh) 0,30-0,50 L/ha (Ph)	Bgh Ph	BAYER S.A. São Paulo/ SP
Ferrax	tebuconazol (triazol)	200 g/L	150 g i.a.	Dt Ph	Cheminova Brasil Ltda. – São Paulo
Folicur EC	tebuconazol (triazol)	250 g/L	0,75 L/ha	Dt Bgh Ph	BAYER S.A. São Paulo/ SP
Folicur PM	tebuconazol (triazol)	250 g/kg	0,75 L/ha	Dt Bgh Ph	BAYER S.A. São Paulo/ SP
Folicur 200 EC	tebuconazol (triazol)	200 g/L	0,75 L/ha	Dt Bgh Ph	BAYER S.A. São Paulo/ SP
Guapo	cresoxim-metilico (estrobilurina) epoxiconazol (triazol)	125 g/L 125 g/L	0,60-0,80 L/ha	Dt Bs	Adama Brasil S/A - Londrina
Jade	procloraz (imidazolilcarboxamida)	450 g/L	1,00 L/ha	Dt	Adama Brasil S/A - Londrina
Juno	propiconazol (triazol)	250 g/L	0,50 L/ha	Dt Bs	Adama Brasil S/A - Londrina
Keep 125 SC	epoxiconazol (triazol)	125 g/L	0,50-0,70 L/ha	Dt Bs Ph	Adama Brasil S/A - Londrina
Manzate 800	mancozebe [alquilenobis (ditiocarbamato)]	800 g/kg	2,5 kg/ha	Dt	United Phosphorus do Brasil Ltda.
Nativo	trifloxistrobina (estrobilurina) tebuconazol (triazol)	100 g/L 200 g/L	0,60 L/ha (Bgh e Ph) 0,60-0,70 L/ha (Dt)	Bgh Dt Ph	BAYER S.A. São Paulo/ SP
Opera	epoxiconazol (triazol) piraclostrobina (estrobilurina)	50 g/L 133 g/L	1,00 L/ha	Dt Bs	BASF S.A. – São Paulo
Opus SC	epoxiconazol (triazol)	125 g/L	0,75 L/ha	Bs	BASF S.A. – São Paulo
Orius 250 EC	tebuconazol (triazol)	250 g/kg	0,60 L/ha	Dt Bs	Adama Brasil S/A - Londrina
Pladox	epoxiconazol (triazol) piraclostrobina (estrobilurina)	50 g/L 133 g/L	1,00 L/ha	Dt Bs	BASF S.A. – São Paulo
Praise	epoxiconazol (triazol)	125 g/L	0,75 L/ha	Bs	BASF S.A. – São Paulo
Premis**	triticonazol (triazol)	200 g/L	225 mL/100 kg semente	Dt	BASF S.A. – São Paulo
Primo	azoxistrobina (estrobilurina) ciproconazol (triazol)	200 g/L 80 g/L	0,30 L/ha	Dt Ph	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. – São Paulo
Priori	azoxistrobina (estrobilurina)	250 g/L	0,20 L/ha	Dt	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. – São Paulo
Priori Top	azoxistrobina (estrobilurina) difenoconazol (triazol)	200 g/L 125 g/L	0,30-0,40 L/ha	Dt	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. – São Paulo
Priori Xtra	azoxistrobina (estrobilurina) ciproconazol (triazol)	200 g/L 80 g/L	0,30 L/ha	Dt Ph	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. – São Paulo
Propiconazole Nortox	propiconazol (triazol)	250 g/L	0,60-0,75 L/ha	Dt Ph Bgh	Nortox S.A.
Prospect	epoxiconazol (triazol) piraclostrobina (estrobilurina)	50 g/L 133 g/L	1,00 L/ha	Dt Bs	BASF S.A. – São Paulo
Regio	epoxiconazol (triazol)	125 g/L	0,75 L/ha	Bs	BASF S.A. – São Paulo
Riza 200 EC	tebuconazol (triazol)	200 g/L	0,75 L/ha	Dt Ph	Cheminova Brasil Ltda. – São Paulo
Rovral SC**	lprodiona (dicarboxamida)	500 g/L	100 mL/ 100 kg semente	Dt	FMC Química do Brasil Ltda. - Campinas
Rubric	epoxiconazol (triazol)	125 g/L	0,75 L/ha	Dt Ph	Cheminova Brasil Ltda. – São Paulo

Sauvage	tebuconazol (triazol)	200 g/L	150 g i.a.	Dt Ph	Cheminova Brasil Ltda. – São Paulo
Soprano 125 SC	epoxiconazol (triazol)	125 g/L	0,50-0,75 L/ha	Dt Bs Ph	Adama Brasil S/A - Londrina
Spectro**	difenoconazol (triazol)	150 g/L	200 mL/100 kg semente	Dt Bs Bgh	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. – São Paulo
Sphere Max	trifloxistrobina (estrobilurina) ciproconazol (triazol)	375 g/L 160 g/L	0,20 L/ha	Bgh Ph	BAYER S.A. São Paulo/ SP
Sportak 450 EC	procloraz (imidazolilcarboxamida)	450 g/L	1,00 L/ha	Dt	FMC Química do Brasil Ltda. - Campinas
Standak Top**	piraclostrobina (estrobilurina) tiofanato-metílico [benzimidazol (precursor de)] fipronil (pirazol)	25 g/L 225 g/L 250 g/L	200 mL/100 kg semente	<i>Pythium</i> spp. <i>Aspergillus</i> spp. <i>Penicillium</i> spp. <i>Fusarium graminearum</i>	BASF S.A. – São Paulo
Tebuco Nortox	tebuconazol (triazol)	200 g/L	0,75 L/ha	Dt Bs	Nortox S.A.
Tebuconazole CCAB 200 EC	tebuconazol (triazol)	200 g/L	0,75 L/ha	Dt Ph	CCAB Agro S.A. – São Paulo
Tebuconazole Nortox	tebuconazol (triazol)	200 g/L	0,75 L/ha	Dt Bs	Nortox S.A.
Tebuconazole Nortox 200 EC	tebuconazol (triazol)	200 g/L	0,75 L/ha	Dt Bs	Nortox S.A.
Tilt	propiconazol (triazol)	250 g/L	0,50 L/ha	Dt Bs Bgh Ph	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. – São Paulo
Triade	tebuconazol (triazol)	200 g/L	0,75 L/ha	Dt Bs Bgh Ph	BAYER S.A. São Paulo/ SP
Vincit 50 SC**	flutriafol (triazol)	50 g/L	150-200 mL/100 kg semente	Dt <i>Alternaria alternata</i>	Cheminova Brasil Ltda. – São Paulo
Virtue	epoxiconazol (triazol)	125 g/L	0,75 L/ha	Bs	BASF S.A. – São Paulo
Vitavax Thiram 200 SC**	carboxina (carboxanilida) tiram (dimetilditiocarbamato)	200 g/L 200 g/L	250-300 mL/100 kg semente	<i>Aspergillus</i> spp. <i>Alternaria</i> spp. <i>Alternaria alternata</i> <i>Phoma</i> spp. <i>Penicillium</i> spp. <i>Fusarium graminearum</i> Dt Bs	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda. – São Paulo
Vitavax-Thiram WP**	carboxina (carboxanilida) tiram (dimetilditiocarbamato)	375 g/kg 375 g/kg	250 g/100 kg semente	<i>Aspergillus</i> spp. <i>Alternaria</i> spp. <i>Alternaria alternata</i> <i>Penicillium</i> spp. Dt Bs	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda. – São Paulo
Warrior	epoxiconazol (triazol)	125 g/L	0,75 L/ha	Ph Dt	Cheminova Brasil Ltda. – São Paulo

\*Bs: *Bipolaris sorokiniana* (mancha marrom, podridão comum da raiz); Dt: *Drechslera teres* (mancha em rede, mancha reticular); Bgh: *Blumeria graminis* f.sp. *hordei* (oidio, cinza); Ph: *Puccinia hordei* (ferrugem da folha);

\*\*Fungicida para tratamento de sementes.

Fonte: relatório consolidado de produtos formulados registrados para a cultura da cevada, AGROFIT. Disponível: [http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons), acesso em 23 out. 2015.

## Doenças da parte aérea

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

Na região Sul do Brasil, as doenças de maior importância são: mancha marrom (*Bipolaris sorokiniana*), mancha reticular (*Drechslera teres*), oidio (*Blumeria graminis* f.sp. *hordei*), ferrugem da folha (*Puccinia hordei*), septoríose (*Phaeosphaeria nodorum*), brusone (*Magnaporthe oryzae*) e giberela (*Fusarium 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*).

## Medidas de controle

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

### a) Rotação de culturas

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

### b) Tratamento de semente

O tratamento de semente é indicado para o controle de patógenos transmitidos pela semente. Preferencialmente, deverá ser empregado quando se pretende usar áreas novas ou áreas em rotação de culturas e/ou quando a germinação estiver abaixo dos padrões, em decorrência da presença de fungos. A monocultura de cereais de inverno em uma mesma área pode ser responsável pelo aumento do inóculo de fungos que atacam o sistema radicular e os órgãos aéreos de plantas.

### c) Tratamento da parte aérea

O uso de fungicidas na parte aérea de plantas de cevada deve ser realizado como parte de um 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 um nível crítico de severidade de doenças.

Toda a decisão técnica deve ser tomada levando-se sempre 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 1 do item Cultivares).

Para o 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 triazois isoladamente.

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 ao oídio, a primeira aplicação pode também ser feita com fungicida específico para esta doença.

Embora o controle químico de brusone e de giberela com certos fungicidas seja tecnicamente viável, no momento não há produto comercial com registro no Mapa para controle dessas doenças em cevada.

## Fatores a serem considerados antes da aplicação de fungicidas

a) Diagnose correta.

A diagnose correta da(s) doença(s) ocorrente(s) será 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:

- 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;
- evitar aplicação em dias com possibilidade de chuva;
- evitar aplicações de quatro a cinco dias após geadas fortes.

## 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 a 200 L/ha
- diâmetro médio volumétrico (DMV) da gota: 200 a 400  $\mu\text{m}$
- número de gotas/impactos por  $\text{cm}^2$ :
  - 30 a 40 para os fungicidas sistêmicos e
  - 70 a 80 para os fungicidas de contato.

**Autores deste tópico:**Joao Leodato Nunes Maciel,Leila Maria Costamilan

## Colheita

A colheita de cevada para a produção de malte é uma etapa muito importante, haja vista as 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, 12% para proteínas, 3% para matérias estranhas e 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 ao acúmulo de resíduos no grão. Além disso, não existem produtos registrados para o uso em cevada.

Aconselha-se efetuar a colheita em dias secos, evitando-se as primeiras horas da manhã e, sempre que possível, quando o teor de umidade do grão estiver 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.

## Pré-limpeza

Essa operação é recomendada para a remoção de impurezas, bem como 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.

**Autores deste tópico:**Euclides Minella

## Secagem

Os teores de umidade de grão recomendados para a conservação de cevada são de 13%, para períodos relativamente curtos, e de 12%, para períodos mais longos. Dessa maneira, toda a produção colhida com umidade superior às indicadas para armazenamento deve ser 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.

**Autores deste tópico:**Euclides Minella

## Referências

AGROFIT. Disponível: <[http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>, acesso em 23 out. 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 177, de 20 de novembro de 2014. Aprova o Zoneamento Agrícola para a cultura de cevada de sequeiro no Estado do Paraná, ano-safra 2014/2015. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 nov. 2014a. Seção 1. Disponível em: . Acesso em: 17 jun. 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 178, de 20 de novembro de 2014. Aprova o Zoneamento Agrícola para a cultura de cevada de sequeiro no Estado do Rio Grande do Sul, ano-safra 2014/2015. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 nov. 2014b. Seção 1. Disponível em: . Acesso em: 17 jun. 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 179, de 20 de novembro de 2014. Aprova o Zoneamento Agrícola para a cultura de cevada de sequeiro no Estado de Santa Catarina, ano-safra 2014/2015. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 nov. 2014c. Seção 1. Disponível em: . Acesso em: 17 jun. 2015.

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.

**Autores deste tópico:**Euclides Minella

## Glossário

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

### A

**Acamamento** - alteração permanente da posição vertical do colmo tendo como resultado a inclinação e/ou tombamento das plantas na lavoura.

### B

### C

**Cevada** – gramínea de estação fria pertencente ao gênero *Hordeum*, espécie vulgare, sub-espécie vulgare, conhecida botanicamente como *Hordeum vulgare* sp. vulgare.

**Cevada cervejeira** - grão de cevada com características físicas, químicas e biológicas adequadas a fabricação de malte com qualidade adequada à produção de cervejas.

### D

**E**

**F**

**G**

**H**

**I**

**J**

**K**

**L**

**M**

**Malte** – grão de cevada e/ou outro cereal resultante do processo de malteação

**Malteação** - processo controlado de germinação e secagem de grãos de cevada e/ou outro cereal que transforma o amido em açúcares fermentáveis

**N**

**O**

**P**

**Q**

**R**

**S**

**T**

**U**

**V**

**W**

**X**

**Y**

**Z**

**Autores deste tópico:**Euclides Minella

## Todos os autores

**Aldemir Pasinato**

Especializacao(lato Sensu/mba) Em Producao De Software,superior Em Ciencia Da Computacao, Analista da Embrapa Trigo  
[aldemir.pasinato@embrapa.br](mailto:aldemir.pasinato@embrapa.br)

**Euclides Minella**

Superior Em Agronomia, Ph.d., Pesquisador da Embrapa Trigo  
[euclides.minella@embrapa.br](mailto:euclides.minella@embrapa.br)

**Joao Leodato Nunes Maciel**

Superior Em Agronomia,doutorado Em Fitotecnia,pos-doutorado Em Fitopatologia,mestrado Em Fitotecnia, Pesquisador da Embrapa Trigo, Fitotecnia  
[joao.nunes-maciel@embrapa.br](mailto:joao.nunes-maciel@embrapa.br)

**Jose Eloir Denardin**

Superior Em Agronomia, Dr., Pesquisador da Embrapa Trigo  
[jose.denardin@embrapa.br](mailto:jose.denardin@embrapa.br)

**Leandro Vargas**

Superior Em Agronomia,doutorado Em Fitotecnia,mestrado Em Fitotecnia, Manejo E Controle De Vegetação Em Pomares, Pesquisador da Embrapa Uva e Vinho  
[leandro.vargas@embrapa.br](mailto:leandro.vargas@embrapa.br)

**Leila Maria Costamilan**

Superior Em Agronomia,mestrado Em Agronomia, M.sc., Pesquisador da Embrapa Trigo  
[leila.costamilan@embrapa.br](mailto:leila.costamilan@embrapa.br)

**Noemir Antoniazzi**

M.s. Da Fapa-agrária, Pesquisador  
[noemir@agraria.com.br](mailto:noemir@agraria.com.br)

**Paulo Roberto Valle da S Pereira**

Superior Em Agronomia,doutorado Em Ciencias Biologicas,mestrado Em Ciencias Biologicas, Dr., Pesquisador da Embrapa Trigo  
[paulo.pereira@embrapa.br](mailto:paulo.pereira@embrapa.br)

**Sirio Wietholter**

Superior Em Agronomia, Ph.d., Pesquisador da Embrapa Trigo  
[sirio.wietholter@embrapa.br](mailto:sirio.wietholter@embrapa.br)

**Vitor Monteiro Antunes**

Engenheiro Agrônomo , M.sc.  
[vitor.antunes@ambev.com.br](mailto:vitor.antunes@ambev.com.br)

## Expediente

### Embrapa Trigo

#### Comitê de publicações

Sandra Maria Mansur Scagliusi

Presidente

Sandra Maria Mansur Scagliusi

Secretário executivo

Anderson Santi

Douglas Lau

Flávio Martins Santana

Gisele Abigail Montan Torres

Joseani Mesquita Antunes

Maria Regina Cunha Martins

Martha Zavariz de Miranda

Renato Serena Fontaneli

Membros

#### Corpo editorial

Euclides Minella

Editor(es) técnico(s)

-

Revisor(es) de texto

Maria Regina Cunha Martins

Normalização bibliográfica

Vera Lúcia Alvarenga Rosendo

Márcia Barrocas Moreira Pimentel

Editoração eletrônica

### Embrapa Informação Tecnológica

Selma Lúcia Lira Beltrão

Rúbia Maria Pereira

Coordenação editorial

### Embrapa Informática Agropecuária

Kleber Xavier Sampaio de Souza

Silvia Maria Fonseca Silveira Massruha

Coordenação técnica

#### Corpo técnico

Cláudia Brandão Mattos (Auditora)

Karla Ignês Corvino Silva (Analista de Sistemas)

Talita Ferreira (Analista de Sistemas)

Supervisão editorial

Cláudia Brandão Mattos

Mateus Albuquerque Rocha (SEA Tecnologia)

Projeto gráfico

#### Corpo técnico

Leandro Henrique Mendonça de Oliveira (Suporte operacional)

Publicação eletrônica

Dácio Miranda Ferreira (Infraestrutura de servidor)

Suporte computacional

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa**

Todos os direitos reservados, conforme [Lei nº 9.610](#)

**Embrapa Informação Tecnológica**

Fone: (61) 3448-4162 / 3448-4155 Fax: (61) 3272-4168