

Manejo Agronômico

aplicado às culturas de
plantas de lavoura I e II

Thiago Antonio da Silva
Andréia da Silva Almeida
Lilian Vanussa Madruga de Tunes
Francine Bonemann Madruga

organizadores



Pantanal Editora

2025

Thiago Antonio da Silva
Andréia da Silva Almeida
Lilian Vanussa Madruga de Tunes
Francine Bonemann Madruga
Organizadores

Manejo agronômico aplicado às culturas de plantas de lavoura I e II



Pantanal Editora

2025

Copyright© Pantanal Editora

Editor Chefe: Dr. Alan Mario Zuffo

Editores Executivos: Dr. Jorge González Aguilera e Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

Conselho Editorial

Grau acadêmico e Nome

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos
Profa. MSc. Adriana Flávia Neu
Profa. Dra. Albys Ferrer Dubois
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior
Profa. MSc. Aris Verdecia Peña
Profa. Arisleidis Chapman Verdecia
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu
Prof. Dr. Carlos Nick
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva
Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos
Prof. MSc. David Chacon Alvarez
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira
Profa. Dra. Denise Silva Nogueira
Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves
Prof. Me. Ernane Rosa Martins
Prof. Dr. Fábio Steiner
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira
Prof. MSc. Javier Revilla Armesto
Prof. MSc. João Camilo Sevilla
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski
Prof. MSc. Lucas R. Oliveira
Prof. Dr. Luciano Façanha Marques
Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela
Prof. Dr. Leandro Argentel-Martínez
Profa. MSc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann
Prof. MSc. Marcos Pisarski Júnior
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla
Profa. MSc. Mary Jose Almeida Pereira
Profa. MSc. Núbia Flávia Oliveira Mendes
Profa. MSc. Nila Luciana Vilhena Madureira
Profa. Dra. Patrícia Maurer
Profa. Dra. Queila Pahim da Silva
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo (*In Memoriam*)
Profa. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos
Prof. Dr. Tayronne de Almeida Rodrigues
Prof. Dr. Ugur Azizoglu
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca
Prof. MSc. Wesclen Vilar Nogueira
Profa. Dra. Yilan Fung Boix
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

Instituição

OAB/PB
Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
UO (Cuba)
IF SUDESTE MG
Facultad de Medicina (Cuba)
ISCM (Cuba)
UFESSPA
UEA
UNEMAT
UFV
AJES
UFGD
UEMS
IFPA
UNICENTRO
IFMT
UFMG
URCA
ISEPAM-FAETEC
IFG
UEMS
UFF
(Colômbia)
UNAM (Peru)
IFRR
UCG (México)
Rede Municipal de Niterói (RJ)
UNMSM (Peru)
UFMT
SED Mato Grosso do Sul
UEMA
IFPR
Tec-NM (México)
Consultório em Santa Maria
UFJF
UEG
FAQ
UNAM (Peru)
SEDUC/PA
IFB
IFPA
UNIPAMPA
IFB
UO (Cuba)
UFMS
UFPI
UFG
UEMA
IFB
Sec. Mun. de Educação, Cultura e Tecnologia de Araripe
Universidade Kayseri, Türkiye
UFPI
FURG
UO (Cuba)
UFT

Conselho Técnico Científico
- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

Catalogação na publicação
Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

M274

Manejo agrônômico aplicado às culturas de plantas de lavoura I e II / Organização de Thiago Antonio da Silva, Andréia da Silva Almeida, Lilian Vanussa Madruga de Tunes, Francine Bonemann Madruga. – Nova Xavantina-MT: Pantanal, 2025. 136p. ; il.

Livro em PDF

ISBN 978-65-85756-65-5

DOI <https://doi.org/10.46420/9786585756655>

1. Práticas de cultivo agrícola. I. Silva, Thiago Antonio da (Organizador). II. Almeida, Andréia da Silva (Organizadora). III. Tunes, Lilian Vanussa Madruga de (Organizadora). IV. Título.

CDD 631.5

Índice para catálogo sistemático

I. Práticas de cultivo agrícola



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br

Apresentação

O e-book **Manejo Agrônômico Aplicado às culturas de Plantas de Lavoura I e II** foi elaborado com o objetivo de servir como uma referência sólida para estudantes das Ciências Agrárias, bem como para profissionais que atuam nas mais diversas áreas relacionadas ao manejo de culturas agrícolas, tanto de verão quanto de inverno. Trata-se de uma obra que busca aproximar o conhecimento técnico da prática no campo, oferecendo suporte às decisões que envolvem o planejamento, a condução e o aproveitamento eficiente das lavouras.

A estrutura do e-book foi cuidadosamente organizada para proporcionar uma leitura fluida e lógica, estabelecendo uma sincronia entre as diferentes etapas do processo agrícola — desde o preparo do solo, passando pelo manejo das culturas, até chegar ao beneficiamento. Essa abordagem integrada permite ao leitor compreender a cadeia produtiva como um sistema contínuo e interdependente, favorecendo uma visão sistêmica e estratégica da produção agrícola.

A obra é composta por dez capítulos, redigidos de forma clara, objetiva e técnica, por profissionais altamente qualificados, com vivência acadêmica e prática no setor. Cada capítulo aborda um tema específico e atual, reunindo informações científicas, experiências de campo e recomendações aplicáveis à realidade do produtor rural e das instituições de ensino e pesquisa.

Este e-book não apenas dissemina conhecimento, mas também inspira boas práticas e promove o desenvolvimento sustentável na agricultura. Ao reunir saberes diversos em uma única publicação, esperamos contribuir para a formação de profissionais mais preparados, críticos e comprometidos com a excelência técnica e a responsabilidade ambiental.

Thiago Antonio da Silva
Andréia da Silva Almeida
Lilian Vanussa Madruga de Tunes
Francine Bonemann Madruga

Sumário

Apresentação	4
Capítulo 1.....	6
A cultura da soja (<i>Glycine max</i> L.)	6
Capítulo 2.....	19
A cultura do algodoeiro (<i>Gossypium</i> L.)	19
Capítulo 3.....	34
A cultura do feijão (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	34
Capítulo 4.....	47
A cultura do Sorgo Granífero.....	47
Capítulo 5.....	61
A cultura do café (<i>Coffea</i> sp.).....	61
Capítulo 6.....	68
A cultura do trigo (<i>Triticum</i> sp.)	68
Capítulo 7.....	82
A cultura do tritcale.....	82
Capítulo 8.....	95
A cultura do centeio (<i>Secale cereale</i> L.).....	95
Capítulo 9.....	110
A cultura da Cevada (<i>Hordeum vulgare</i>)	110
Capítulo 10	121
A Cultura da Canola (<i>Brassica napus</i> L. var. <i>oleifera</i>).....	121
Sobre os organizadores.....	134
Índice Remissivo	136

A cultura do centeio (*Secale cereale* L.)

Recebido em: 17/06/2025

Aceito em: 31/08/2025

 10.46420/9786585756655cap8

Thiago Antonio da Silva 

Ana Paula Rozado Gomes 

Karine Von Ahn Pinto 

Lilian Vanussa Madruga de Tunes 

Vinícius Schmalfuss Espindola 

INTRODUÇÃO

O centeio (*Secale cereale* L.) é originário do sudoeste da Ásia, com dois centros principais mencionados na literatura: a região da Anatólia e Cáucaso, e a região norte do Afeganistão e oeste do Irã. Inicialmente considerado uma planta invasora em cultivos de trigo e cevada, o centeio foi domesticado por volta de 3.000 a.C. em áreas que hoje incluem o noroeste da Turquia, Irã e Armênia. Ao longo do tempo, o centeio se expandiu para a Europa e foi gradualmente levado para a América do Norte e América do Sul por colonizadores europeus nos séculos XVI e XVII. Hoje, é cultivado em várias partes do mundo, com uma concentração de produção no hemisfério norte, principalmente na Alemanha e Polônia (Nascimento et al., 2006).

No Brasil, o cultivo de centeio é mais comum no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, com altitudes acima de 600 m. No entanto, a área de cultivo vem diminuindo devido a subsídios ao trigo, falta de pesquisa, e incidência de doenças. Além disso, as práticas de cultivo do centeio para cobertura de solo ou pastejo reduzem as estatísticas disponíveis (De Mori et al., 2012; Nascimento et al., 2006).

O centeio é utilizado tanto na alimentação animal quanto na humana, sendo aproveitado na produção de pães, biscoitos, cereais matinais e outros produtos. Possui maior teor de pentosanas, conferindo elevada viscosidade que pode dificultar ou retardar a digestão. É importante observar que contém glúten, sendo inadequado para celíacos. Também é utilizado na produção de bebidas alcoólicas, produtos cosméticos e colas devido à sua característica adesiva. Além disso, seus resíduos são usados para papel e aglomerados. Na indústria farmacêutica, a cravagem do centeio, infectada pelo fungo *Claviceps purpurea*, produz importantes alcaloides, úteis para tratamento de hemorragias pós-parto e enxaquecas. A biomassa do centeio é ótima para cobertura de solo, ajudando a conservar a matéria orgânica, reduzir perdas de solo e intensificar a retenção de água, é conhecido por seus efeitos supressores em ervas daninhas (Baier, 1994; Nascimento et al., 2006).

MORFOLOGIA, CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO

O centeio é classificado na família *Gramineae*, Subfamília *Pooideae*, Tribo *Triticeae*, Subtribo *Triticineae*, e espécie *Secale*, com as secções *Silvestria* e *Montanum*, na divisão *Angiospermae* e da classe *Monocotyledoneae*. Apresenta características morfológicas muito semelhantes às dos demais cereais de inverno que têm a mesma finalidade de produção de grãos (trigo, cevada, aveia e triticale) (Baier, 1994).

A planta de centeio é estruturada em raízes, colmo, folhas e inflorescência, possui dois tipos de sistemas de raízes, as raízes seminais ou embrionárias se originam no embrião, duram poucas semanas e estão cobertas pela coleorriza e as raízes permanentes, também chamadas de caulinares ou adventícias, surgem dos primeiros nós basais ou outros nós em contato com o solo. Elas substituem as raízes seminais, são numerosas, têm ramificações e morrem com as espécies anuais, as raízes do centeio secretam citrato, que pode liberar fosfato no solo por meio de troca aniônica (Scheeren et al., 2015; Fontaneli et al., 2012).

O centeio tem em média de 1,2 a 1,8 m de altura, quase glabra, seu colmo é oco, constituído de nós e entrenós. Cada nó tem sua folha correspondente, os entrenós são cilíndricos e podem ser ocos. Dos nós do colmo, na axila das bainhas foliares, surgem brotos ou afilhos, que são de dois tipos: intravaginais e extravaginais. A forma de crescimento do colmo determina o hábito de crescimento de plantas, o crescimento do centeio é cespitoso ereto (Fontaneli et al., 2012).

As folhas possuem bainha, lígula e lâmina. A bainha é o órgão alongado em forma de cartucho, que nasce no nó e cobre o entrenó, podendo ser maior ou menor que este. A lígula é a parte branca e membranosa que se localiza na parte superior interna da bainha, no limite com a lâmina foliar. A lâmina foliar, em geral é linear, paralelinérvia, de coloração verde-azulada e torção no sentido horário, é representada pelo pecíolo dilatado, que desempenha as funções de folha (Scheeren et al., 2015; Fontaneli et al., 2012).

Em espécies como a cevada e azevém, na base da lâmina, mais especificamente nos contornos da lígula, existem dois apêndices, as aurículas, que abraçam o caule. Esses apêndices, juntamente com a forma da lígula, oferecem características para distinguir as espécies durante o período vegetativo (Fontaneli et al., 2012).

A diferenciação dos cereais de estação fria pelas características das folhas pode ser feita pela seguinte chave, salientando que alguns genótipos podem não apresentar as características morfológicas descritas: Caracteriza por ter uma espiga longa, de 5 a 20 cm, ráquis piloso, quebradiço nos grãos silvestres quando a planta atinge a maturação e não quebradiço para o centeio cultivado (*S. cereale*), com aristas curtas. Possui flores com três anteras grandes, que produzem pólen, e um pistilo como dois estigmas plumosos durante a antese. As espiguetas possuem até cinco flores, apenas duas são férteis, flores pequenas e adaptadas a polinização pelo vento com três anteras grandes e três estames (Scheeren et al., 2015; Fontaneli et al., 2012).

Segundo Baier (1994), o centeio é alógamo, com flores bissexuais, sua reprodução é assegurada por gens multialélicos de auto-incompatibilidade “S” e “Z”, que, ao encontrarem alelos idênticos,

impedem a germinação de pólen, porém, a autopolinização pode ocorrer por compatibilidade genética ou por fatores ambientais (calor, seca, etc.). O estigma de uma flor não fertilizada pode permanecer viável por até 19 dias.

O grão maduro é chamado de cariopse, rugoso com 4 a 9 mm de diâmetro, glabro, com ápice truncado e piloso, caracterizam-se por apresentarem endosperma, embrião, cabelos do endosperma, brácteas (palha) e parede da semente (tecido nuclear, tegumento, células tubulares, células cruzadas, hipoderme e epiderme) (ELEVAGRO, 2022b).

A germinação de sementes de gramíneas é hipógea, onde o hipocótilo, que é a porção compreendida entre o cotilédone e a primeira folha, é suprimido e, em consequência, a semente permanece no solo. O epicótilo perfura a casca da semente, cresce para cima e, alcançada a superfície do solo, desenvolve um colmo com folhas. O cotilédone permanece no pericarpo, servindo de reserva. Esgotadas as substâncias de reserva, decompõe-se, junto com o restante da semente, sem deixar vestígios (ELEVAGRO, 2022b).

ESCOLHA DA ÁREA E DESSECAÇÃO NO PLANTIO DIRETO

Existem três formas de plantio: convencional, direto e a lanço. No plantio convencional, técnicas como aração e gradagem são usadas entre cultivos. O plantio direto envolve o cultivo sobre a palhada seca, exigindo rotação de cultura para minimizar pragas. No plantio a lanço, as sementes são colocadas na superfície do solo e precisam ser enterradas rapidamente.

O controle químico da vegetação pré-existente, usando herbicidas não seletivos, é comum no sistema de plantio direto e ajuda a formar cobertura morta para o solo. A eliminação das plantas daninhas é essencial para o desenvolvimento das culturas sucessoras. Fatores como a espécie de pastagem de inverno, quantidade de palhada, herbicida e máquinas de semeadura influenciam o momento ideal de dessecação. Em sistemas de integração lavoura-pecuária, é importante respeitar o intervalo entre a retirada dos animais e a dessecação para garantir boa cobertura do solo (Procópio et al., 2006).

O centeio se destaca por sua alta produtividade em condições de baixa fertilidade, acidez e umidade reduzida. É uma cultura indicada para solos arenosos, degradados e exauridos, sendo útil para recuperar e proteger áreas em processo de desertificação. O centeio requer menos água que outros cereais de inverno e se desenvolve bem em solos arenosos, pobres quimicamente e secos (EMBRAPA TRIGO, 2018; Nascimento et al., 2014e)

Os solos ideais para o centeio devem ser profundos, bem drenados, sem impedimentos químicos ou físicos, e pouco suscetíveis à erosão. Embora não haja zoneamento específico para o centeio no Brasil, a cultura pode ser conduzida nas mesmas áreas aptas para o trigo (Rodrigues et al., 2011; Nascimento et al., 2014e).

CORREÇÃO DA ACIDEZ DO SOLO

O centeio é conhecido por sua tolerância à acidez, podendo ser cultivado em condições de pH entre 4,5 e 8,0, com preferência por um pH entre 5,0 e 7,0. Ele se adapta melhor a regiões acima de 400 metros de altitude nos estados de Rio Grande do Sul (RS), Santa Catarina (SC), Paraná (PR), São Paulo (SP), Minas Gerais (MG) e Mato Grosso do Sul (MS). Com uma adubação adequada, o centeio apresenta aumento na produção de grãos e massa verde (Santos et al., 2026)

Embora possa crescer em condições de baixa fertilidade, o centeio se desenvolve melhor quando é adubado corretamente e o pH do solo é ajustado para entre 5,6 e 7,0. A análise de solo é um método eficiente para determinar a necessidade de corretivos de acidez e fertilizantes, devendo ser realizada a cada três anos. No plantio direto, as amostras de solo podem ser coletadas de 0 a 10 cm de profundidade, com monitoramento frequente da camada entre 10 cm e 20 cm (Nascimento et al., 2014e; Santos et al., 2026).

SEMEADURA E ÉPOCA DE SEMEADURA

Uma semente apresenta algumas características qualitativas que muitas vezes um grão convencional não possui, sendo atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários. Se tratando de qualidade de sementes, vários são os cuidados a serem tomados para sua garantia, é importante atentar para a escolha do material genético, área de cultivo e práticas de manejo, sendo necessários cuidados da semeadura da cultura a entrega do produto final.

A situação encontrada atualmente é que grande parcela dos produtores faz uso de sementes produzidas por eles ou outros produtores. Segundo os dados da Associação Brasileira de Sementes (ABRASEM, 2022), menos de um terço da área colhida de centeio (20%) fez uso de semente certificada.

Existem variações nas características das cultivares de acordo com o ambiente, a profundidade de semeadura indicada para o centeio é de 2 e 4 cm, com um espaçamento de 17 a 20 cm entre linhas, podendo, caso o cultivo for destinado para cobertura de solo ou pastejo se realiza a lanço. Para o cultivo de centeio a densidade indicada varia de 200 a 250 sementes viáveis por metro quadrado visando produção de grãos e de 300 a 350 sementes viáveis por metro quadrado para o aproveitamento forrageiro, duplo-propósito (forrageiro e grãos) ou para cobertura de solo (Nascimento, 2014c).

A quantidade de sementes pode ser calculada pelas seguintes fórmulas:

$$\text{n}^\circ \text{ de sementes por metro linear} = (\text{n}^\circ \text{ sementes/m}^2 \times \text{espaçamento em cm}) / \text{poder germinativo (\%)}$$

$$\text{kg/ha} = (\text{n}^\circ \text{ sementes/m}^2 \times \text{peso de 1000 sementes em g}) / \text{poder germinativo (\%)}$$

Para a formação de pastagens ou cobertura de solo no Sul do Brasil o centeio é semeado a partir de março. Para produção de grãos a semeadura é realizada em abril e maio, no norte do PR, em SP, em MG e em MS e em junho e julho no RS, em SC e no sul do PR (Nascimento, 2014c).

ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO

Os estádios de desenvolvimento mais conhecidos das culturas de inverno são (por ordem cronológica): plântula, afilhamento, alongamento, emborrachamento, espigamento, florescimento, grão em estado leitoso, grão em massa, grão em maturação fisiológica e grão maduro (Nascimento et al., 2006).

EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS E HÍDRICAS

O centeio é uma cultura com ampla adaptação, apresentando crescimento inicial vigoroso e resistência ao frio, seca, acidez nociva do solo, alumínio tóxico e doenças. É cultivado desde o círculo polar ártico até altitudes de 4.300 metros no Himalaia. Em condições de baixas temperaturas próximas a zero ou em casos de geadas, o centeio possui maior rendimento de massa verde do que trigo ou aveia (Nascimento, 2014a).

O centeio inicia seu crescimento a partir de 0°C, enquanto outras culturas, como trigo e aveia, começam a crescer em temperaturas mais altas. Sua adaptação a condições frias e secas o torna uma cultura importante para cobertura do solo. A temperatura ideal para o crescimento do centeio é de 25 a 31°C, enquanto para o afilhamento é de 15 a 20°C e para o desenvolvimento de folhas, entre 20 e 25°C. Em regiões elevadas e frias ou em anos com invernos mais frios ou secos, o centeio se destaca pela alta produção de massa e precocidade.

O centeio é o cereal mais tolerante a baixas temperaturas, especialmente nas fases iniciais de desenvolvimento. É sensível a altas temperaturas durante a floração e formação de grãos. A cultura exige dias longos para florescimento, sendo induzida por 14 horas ou mais de luz. Além disso, é pouco exigente em disponibilidade hídrica e requer menos água do que o trigo. No entanto, é altamente sensível ao excesso de chuva, especialmente durante as fases de florescimento e enchimento de grãos (Nascimento, 2014a).

A floração do centeio ocorre de 5 a 10 dias após o espigamento, com a polinização sendo mais eficaz em temperaturas diurnas entre 13°C e 25°C, com luz solar normal e ventos moderados. Em temperaturas abaixo de 10°C ou durante períodos chuvosos, a polinização pode ser adiada, mas pode ser concluída rapidamente quando as condições se tornam favoráveis (Nascimento, 2014a).

Danos por geada podem ocorrer se a temperatura durante a floração cair abaixo de -1°C. Durante a formação de grãos, temperaturas abaixo de 2°C podem prejudicar o enchimento. Além disso, baixas temperaturas podem danificar plantas de trigo nos pontos de rápida multiplicação celular durante a fase de crescimento, especialmente na região logo acima dos nós, onde ocorre o tecido meristemático. Nesses

pontos, o “estrangulamento” e posterior necrose do colmo podem resultar na morte dos tecidos acima. Conhecer os eventos fisiológicos em cada período é essencial para ajustar as práticas de manejo, otimizando o rendimento de grãos (Nascimento, 2014a).

INOCULAÇÃO, TRATAMENTO DE SEMENTES E REGULADORES DE CRESCIMENTO

O uso de inoculantes, como *Azospirillum brasilense* ou outras bactérias associativas, é recomendado para promover o crescimento das plantas, desde que registrados pelo Ministério da Agricultura e Abastecimento (MAPA). Além disso, o tratamento químico das sementes protege contra insetos e micro-organismos, com vários fatores a considerar, incluindo o tipo de produto químico, patógeno, e as condições de campo para a semente tratada (EMBRAPA, 2018).

Reguladores de crescimento como o VIVIFUL SC, um produto sistêmico registrado para a cultura do centeio pelo Ministério da Agricultura, inibem a ação das giberelinas. Isso reduz o crescimento vegetativo das plantas, tornando-as mais compactas e fortalecendo os entrenós. Como resultado, há uma diminuição do acamamento e das perdas de produtividade associadas a esse fenômeno (EMBRAPA, 2018).

NUTRIÇÃO DE PLANTAS

NITROGÊNIO

O uso de nitrogênio na cultura do centeio é uma prática benéfica para o retorno econômico, pois a maioria dos solos oferece uma quantidade suficiente desse nutriente. A quantidade de fertilizante nitrogenado a ser aplicada depende de diversos fatores, como o nível de matéria orgânica do solo, a cultura anterior, a região climática e a expectativa de rendimento de grãos (Andriolo et al., 2016, ELEVAGRO 2022a).

Na semeadura, recomenda-se aplicar 10 a 15 kg de N/ha, com o restante em cobertura no início do afilamento. Em regiões mais quentes e de menor altitude, ou após o cultivo de soja, a aplicação de nitrogênio deve ser limitada a 40 kg/ha para evitar o acamamento. Já em regiões mais frias e de maior altitude, ou em casos de alto potencial de rendimento, doses mais elevadas de nitrogênio podem ser utilizadas, independentemente do teor de matéria orgânica. A aplicação de nitrogênio em cobertura após o emborrachamento não costuma afetar o rendimento de grãos, mas pode influenciar o teor de proteínas do grão (Andriolo et al., 2016).

Para rendimento maior do que 2 t/ha, acrescentar aos valores da tabela 20 kg de N/ha, em cultivo após leguminosa; e 30 kg de N/ha, em cultivo após gramínea, por tonelada adicional de grãos a serem produzidos. A maioria dos fertilizantes nitrogenados (ureia, nitrato de amônio e sulfato de amônio) tem sua eficiência idêntica para todos os cereais de inverno. Pode ocorrer diferenças entre fontes resultantes

dos efeitos ambientais (precipitação pluvial, temperatura e volatilização de amônia). Utilizar fontes com menor custo é a melhor saída (ELEVAGRO, 2022Aa).

FÓSFORO E POTÁSSIO

Os nutrientes fósforo (P) e potássio (K) devem ser aplicados no momento da semeadura com uma fórmula NPK, preferencialmente colocada 2,5 cm ao lado e abaixo da semente. Para solos com níveis adequados de fósforo e potássio, o método de aplicação (na linha ou a lanço) não afeta o rendimento de grãos (Andriolo et al., 2016).

As doses de P_2O_5 e K_2O devem ser ajustadas com base na análise do solo, com uma abordagem de adubação corretiva para solos com teores muito baixos ou baixos, aplicando 2/3 no primeiro cultivo e 1/3 no segundo, ou integralmente no primeiro cultivo para solos com teor médio. As fontes de fósforo podem incluir fosfatos solúveis, como superfosfatos simples e triplos, DAP ou MAP, ou fosfato natural reativo. Preferem-se produtos solúveis quando o nível de fósforo do solo é baixo. Para potássio, as fontes podem ser KCl ou K_2SO_4 , com preferência para o KCl devido ao custo mais baixo. Para rendimento maior do que 2 t/ha, acrescentar aos valores da tabela 15 kg de P_2O_5 /ha e 10 kg de K_2O /ha, por tonelada adicional de grãos a serem produzidos (Andriolo et al., 2016).

ADUBAÇÃO DE CORREÇÃO

Adequa os níveis de fósforo e potássio no solo, utiliza-se integralmente a adubação corretiva. Para uma expectativa de rendimentos de 3 ton/ha, deve se aplicar 60 kg/ha de P_2O_5 e 30 kg de K_2O , acima de 3 toneladas as doses devem ser de 80 kg/ha de P_2O_5 e 40 kg de K_2O (Gatiboni, 2016).

MACRONUTRIENTES SECUNDÁRIOS E MICRONUTRIENTES

Os solos do RS e de SC possuem excelente disponibilidade de macronutrientes secundários (Ca, Mg e S) e os micronutrientes essenciais (Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, B, Cl e Ni) sendo rejeitados nos programas de adubação. Trabalhos conduzidos nestes estados indicam que as deficiências destes nutrientes são pouco prováveis. A análise do solo para esses elementos pode auxiliar na identificação do grau de sua disponibilidade às plantas (Gatiboni, 2016).

Se comprovada a necessidade de aplicação via solo pode ser utilizado o próprio calcário e adubos fosfatados, ou com fertilizantes simples (sais ou quelatos), por misturas contendo dois ou mais elementos (silicatos ou fritas) ou por fórmulas NPK acrescidas de um ou mais nutrientes (Andriolo et al., 2016; Gatiboni, 2016).

FERTILIZANTES FOLIARES

Resultados de pesquisas com vários fertilizantes foliares, conduzidos até o momento por instituições dos Estados do RS e de SC, não têm apresentado resposta em rendimento de grãos no para as principais culturas anuais, não justificando a recomendação generalizada desses insumos (Andriolo et al., 2016).

FERTILIZANTES ORGANOMINERAIS

Produzidos industrialmente pela mistura de fertilizantes orgânicos (esterco, turfa, lignito oxidado, lodo de esgoto etc.) e fertilizantes minerais. Podem ser utilizados como fonte de macro e micronutrientes para a cultura do centeio. Para maior eficiência dos fertilizantes organominerais o cálculo da dose a ser aplicada deve ser feito com base nos teores de N (total), de P_2O_5 (CNA+ H_2O) e de K_2O (solúvel em água), levando em consideração a escolha deste tipo de fertilizante, baseada no custo das unidades de N, de P_2O_5 e de K_2O , acrescido dos custos de transporte e aplicação (Hernani et al., 1995; Shilling et al., 1986).

ENXOFRE E GESSO AGRÍCOLA

O gesso comercial fornece 13% de enxofre (S) e 16% de cálcio (Ca). Entre as fontes de enxofre, o superfosfato simples contém 8% de S. Por ser mais solúvel do que o calcário, o gesso pode aumentar os níveis de cálcio, enxofre e, em menor medida, magnésio nas camadas profundas do solo, melhorando a saturação por bases e reduzindo a saturação por alumínio. Se há deficiência de enxofre ($< 5 \text{ mg S/m}^3$), a Embrapa Trigo recomenda aplicar 20-30 kg/ha de S. Essa deficiência pode ocorrer em solos arenosos ou com baixo teor de matéria orgânica. Estudos no RS e SC mostram que o efeito do gesso agrícola é variável, e sua aplicação não aumenta o rendimento das culturas quando não há carência de cálcio ou enxofre, especialmente em solos que já receberam calcário (Andriolo et al., 2016).

CULTIVARES

As sementes disponíveis atualmente são principalmente de populações coloniais ou de origem desconhecida. No entanto, existem quatro cultivares de centeio registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: BR 1 (1986), IPR 89 (2000), BRS Serrano (2006), Temprano (2010) e BRS Progresso (2013). Os agricultores devem preferir cultivares registradas ou “populações coloniais” com um mínimo de uniformidade, resistência às principais doenças e características aceitáveis de produtividade e sanidade. O uso de variedades de outros países é desaconselhável devido a questões sanitárias e à falta de testes em instituições de pesquisa locais (Nascimento, 2014b).

MANEJO DA CULTURA

PLANTAS DANINHAS

Por ser uma cultura rústica, concorre em vantagem com a maioria das invasoras, pois tem crescimento inicial vigoroso, também apresenta alelopatia, impedindo o crescimento de outras plantas, durante o estabelecimento da cultura e logo após a colheita. Dentre as espécies de plantas daninhas se destacam as gramíneas: azevém (*Lolium multiflorum*), aveia-preta (*Avena strigosa*), aveia-branca (*Avena sativa*), milhã (*Digitaria horizontalis*) ou (*D. sanguinalis*) ou (*D. ciliates*) e as dicotiledôneas: nabo (*Raphanus raphanistrum*) ou (*R. sativus*), cipó-de-veado (*Polygonum convolvulus*), língua-de-vaca (*Rumex* spp.), flor-roxa (*Echium plantagineum*), erva-salsa (*Bowlesia incana*), serralha (*Sonchus oleraceus*), falsa-serralha (*Emilia sonchifolia*), alfinete-da-terra (*Silene gallica*), gorga (*Spergula arvensis*) e erva-de-passarinho (*Stellaria media*), picão-preto (*Bidens pilosa*), corriola (*Ipomoea* spp.) e a poaia-branca (*Richardia brasilienses*) (Pereira et al., 2010; Galon et al., 2010).

Os métodos de controle das plantas daninhas são os preventivos, adquirindo sementes certificadas e limpando os equipamentos; os controles culturais, levando em consideração o cultivar adequado, a adubação correta, a época de semeadura e a adequação da densidade, da profundidade e o espaçamento entre linhas, e por fim o controle químico, utilizando o herbicida 2,4 D amina como pós-emergência das plantas daninhas, aplicando quando a cultura no estágio de início do perfilhamento até o início do emborrachamento, sua dose recomendada é de 0,8 ml a 1,2 ml/ha (dependendo das espécies infestantes) (Salvadori et al., 2014).

INSETOS/PRAGAS

As espécies de insetos fitófagos encontradas em lavouras de centeio são praticamente as mesmas observadas em outros cereais de inverno, pode ocorrer ataques de lagartas no final do ciclo. No controle químico, devem ser usados produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, dando-se preferência aos de menor risco toxicológico e ambiental e para os inimigos naturais das pragas (Pereira et al., 2010).

As espécies de pulgões que podem causar prejuízo as áreas de centeio são as Hemipteras e Aphididae, o pulgão-verde-dos-cereais (*Schizaphis graminum*), pulgão-da-aveia (*Rhopalosiphum padi*), o pulgão-da-folha-trigo (*Metopolophium dirhodum*) e o pulgão-da-espiga-do-trigo (*Sitobion avenae*) (Salvadori et al., 2014).

As lavouras de cereais de inverno podem ser atacadas por três espécies de lagartas (Lepidoptera e Noctuidae), a lagarta-do-trigo (*Pseudaletia sequax* e *P. adultera*) e a lagarta-militar ou lagarta-do-cartucho-do-milho (*Spodoptera frugiperda*) (Salvadori et al., 2014).

Os corós (Coleoptera e Melolonthidae) também pode causar prejuízos, a espécie mais citada recentemente é a *Phyllophaga triticophaga*. Os danos causados são na fase larval, consumindo sementes,

raízes e plantas que puxam para dentro do solo, após consumirem o sistema radicular (Salvadori et al., 2014).

Os percevejos (Hemiptera) mais encontrados são da família Pentatomidae, como os percevejos-barriga-verde (*Dichelops melacanthus* e *D. furcatus*), o percevejo-verde (*Nezara viridula*) e o percevejo-do-trigo (*Thyanta perditor*) e à família Miridae, como o percevejo-raspador (*Collaria scenica*) (Marsaro et al., 2021).

DOENÇAS

As populações de centeio cultivadas no Brasil apresentam marcada resistência às doenças da parte aérea, como oídio, ferrugem da folha e septoriose. Em outros países, é comum a ocorrência de doenças fúngicas, como oídio, carvão, ferrugem da folha, ferrugem amarela, escaldadura da folha, mancha em rede, septoriose e antracnose, também podendo ocorrer doenças causadas por vírus, nematóides e bactérias (Nascimento et al., 2014d).

O controle é químico, utilizando produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, dando-se preferência aos de menor risco toxicológico e ambiental e para os inimigos naturais das pragas (Reis et al., 2010).

As principais doenças que ocorrem na cultura de centeio no Sul do Brasil é a ferrugem do colmo (Agente causal – *Puccinia graminis* Pers. f.sp. *secalis* Eriks & Henn.), a brusone (Agente causal – *Magnaporthe oryzae* B. Couch (anamorph. *Pyricularia oryzae* Cavara), o mal-do-pé (Agente causal – *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* (Sacc.) Arx & Oliv.), o nanismo amarelo (Barley/Cereal yellow dwarf virus), o mosaico comum, o vírus do mosaico comum do trigo, o vírus do mosaico do Trigo, a podridão comum de raízes, a helmintosporiose ou mancha marrom (Agente causal *Cochliobolus sativus* (Ito & Kurib.) Drechs. ex Dastur (*Bipolaris sorokiniana* (Sacc. in Sorok.) Shoemaker), a giberela ou fusariose (Agente causal *Gibberella zeae* (*Fusarium graminearum* Schw.)) e a clavagem, também chamada Ergot ou esporão do centeio (*Claviceps purpurea*) (Lima et al., 2021).

COLHEITA, SECAGEM, BENEFICIAMENTO E ARMAZENAGEM

A colheita do centeio pode ser realizada de forma mecanizada, semimecanizada ou manual, dependendo do uso pretendido. Para colheita de grãos, é recomendada após a maturação plena com umidade relativa abaixo de 18% para evitar germinação precoce. O ponto ideal de colheita varia conforme o uso: para feno ou silagem pré-secada, colhe-se até o estágio de emborrachamento; para silagem de planta inteira, durante o estágio de grão leitoso a pastoso; a colheita manual de grãos ocorre com umidade abaixo de 30%; a colheita mecanizada de grão maduro deve ocorrer quando a umidade do grão está em 13%, ou até 20% se for necessário secar os grãos posteriormente. A colheita deve ser realizada o mais cedo possível para manter a qualidade dos grãos, sua germinatividade e o vigor da semente. Na colheita

mecanizada, é essencial que as máquinas estejam bem reguladas e ajustadas para cereais de inverno com grãos pequenos (Bevilaqua, 2010).

A secagem é uma etapa crítica no processo de pós-colheita, afetando a qualidade dos grãos. Dependendo do tipo de secador, a temperatura de entrada do ar de secagem varia, com destaque para sistemas de carga e fluxos de ar variados (Peske et al., 2019b).

O beneficiamento é uma etapa crucial para melhorar a qualidade dos grãos e sementes, removendo impurezas e ajustando características do lote. Isso envolve etapas como recepção, amostragem, pré-limpeza, limpeza e seleção de grãos por tamanho, peso e densidade (Peske et al., 2019a).

Os métodos de armazenagem incluem armazenamento a granel, em sacos ou em condições controladas de temperatura e umidade. A umidade ideal para armazenamento é de 13%, com uma duração máxima de seis a oito meses. Os principais agentes fitopatogênicos que atacam grãos e sementes armazenados são insetos, fungos e ácaros. O controle deve ser realizado nas áreas internas e externas do armazém, mantendo-o limpo, seco e livre de ervas daninhas e detritos. Além disso, roedores e pássaros podem atacar grãos e sementes armazenados (Labbé et al., 2019).

PRODUÇÃO DE SEMENTES DE CENTEIO

Para ter impacto na agricultura, a semente deve ser de alta qualidade, de variedade melhorada e usada amplamente pelos produtores. A origem e a categoria da semente devem ser conhecidas e ela deve ser pura geneticamente, livre de doenças, pragas, plantas daninhas, sementes de outras espécies e material inerte, além de apresentar alta germinação e vigor. Os produtores podem trabalhar com mais de uma espécie, considerando a facilidade de comercialização e as exigências do mercado. É crucial escolher bem o campo de cultivo, considerando histórico, regime de chuvas, espécies ou cultivares anteriores, plantas daninhas, pragas, doenças, nematoides, fertilidade do solo e problemas de erosão. A produção de sementes de alta qualidade geralmente ocorre em períodos diferentes da produção de grãos, exigindo uma escolha gerencial da época de semeadura com base na qualidade e no custo/benefício, que variam entre as espécies (MAPA, 2013).

Para produzir sementes certificadas 2, é necessário usar sementes certificadas 1 ou básicas. O preparo do solo deve ser adequado tanto para grãos quanto para sementes, com preferência por solos férteis para obter maior produção de sementes de alta qualidade. A pureza varietal pode ser mantida semeando pequenas parcelas anualmente e removendo plantas atípicas, reduzindo misturas de variedades e contaminações ao longo do tempo. Os campos para produção de sementes devem ser isolados ou separados para evitar contaminação genética através da polinização cruzada ou contaminação mecânica durante a colheita. Como o centeio é uma planta alógama, precisa de um isolamento físico de pelo menos 1000 metros de outra cultivar. Recomenda-se, no mínimo, duas vistorias durante a floração e a pré-colheita (MAPA, 2013).

A irrigação tem se mostrado benéfica para a produção agrícola em geral, especialmente em áreas produtoras de sementes. A purificação ou eliminação de plantas indesejáveis (roguing) é uma prática essencial para garantir a qualidade das sementes. Isso inclui remover plantas atípicas, doentes ou de outras cultivares, além de garantir isolamento de outros campos de produção (MAPA, 2013).

As Delegacias Federais da Agricultura (DFAs) de cada estado credenciam e fiscalizam os produtores de sementes e os técnicos responsáveis pela supervisão da produção, além de estabelecer normas gerais. As Comissões Estaduais de Sementes e Mudas (CESMs) estabelecem padrões mínimos para produção, incluindo pureza física de 95% e poder germinativo de 70%. Para se manter atualizado sobre normas e padrões, é importante consultar as representações do Ministério da Agricultura ou da Secretaria da Agricultura, além das cooperativas ou associações de produtores de sementes (MAPA, 2013).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRASEM - Associação Brasileira De Sementes E Mudas. Estatísticas. Disponível: <http://www.abrasem.com.br/estatisticas/#> Acesso em: jun. 2022.
- Andriolo, J.; Peil, N. N. R. A. Corretivos e fertilizantes minerais. In: Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 11 ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo Regional Sul - Comissão de Química e Fertilidade do Solo, 2016. p. 295-310.
- Baier, A. C. Centeio. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1994. 29 p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 15).
- Bevilaqua, G. A. P. Manejo de Sistemas de Produção de Centeio visando a Produção de Forragem e de Sementes para a Agricultura Familiar. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, Documentos, 319, 2010, 16 p.
- De Mori, C.; Nascimento Junior, A.; Miranda, M. Z. de. Aspectos econômicos e conjunturais da cultura do centeio. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. 26 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 142). Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do142.htm. Acesso em: jun. 2022.
- ELEVAGRO. Manejo da adubação nitrogenada no trigo. Disponível em: <https://elevagro.com/materiais-didaticos/manejo-da-adubacao-nitrogenada-em-trigo/>. Acesso em: jun. 2022a.
- ELEVAGRO. Processo de germinação de cereais de inverno. Disponível em: <https://elevagro.com/materiais-didaticos/processo-de-germinacao-de-cereais-de-inverno/>. Acesso em: jun. 2022b.

- EMBRAPA – Empresa De Pesquisa Agropecuária. EMBRAPA TRIGO. Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale, 1 ed. 2018, Passo Fundo. Informações Técnicas para a safra 2019: trigo e triticale. Passo Fundo: Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale: Embrapa Trigo: Embrapa Transferência de Tecnologia, 2018. 240 p.
- Fontaneli, R. S.; Santos, H. P. Morfologia de gramíneas forrageiras. In: Forrageiras para integração lavoura pecuária-floresta na região sul-brasileira. 2. ed. - Brasília, DF: Embrapa, cap. 2, 2012, p. 51-58.
- Galon, L.; Tironi, S. P.; Ferreira, E. A.; Silva, A. A. Manejo de Plantas Daninhas em Cereais de Inverno. In: Sistemas de Produção para Cereais de Inverno sob Plantio Direto no Sul do Brasil. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1 ed., 2010, p. 258.
- Gatiboni, L. C.; Silva, L. S.; Anghinoni, I. Diagnóstico da fertilidade do solo e recomendação da adubação (Grãos). In: Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 11 ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo Regional Sul - Comissão de Química e Fertilidade do Solo, 2016. p. 101-120.
- Hernani, L. C.; Endres, V. C.; Pitol, C.; Salton, J. C. Adubos verdes de outono/inverno no Mato Grosso do Sul. Dourados. EMBRAPA-CPAO, 1995. 93 p. (EMBRAPA-CPAO. Documentos, 4).
- Labbé, L. M. B.; Villela, F. A.; Peske, S. T. Armazenamento de Sementes. In: Peske, S. T.; Villela, F. A.; Meneghello, G. E. Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos. 4. ed. Pelotas: Ed. Becker e Peske, 2019, p. 466-512.
- Lima, M. I. P. M.; Ceolin, M. C. Identificação prática de brusone em cereais de inverno. Comunicado Técnico 379: Passo Fundo. Embrapa Trigo, 2021, 9 p.
- MAPA - Ministério Da Agricultura E Do Abastecimento. Instrução Normativa 45/2013. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/publicacoes-sementes-e-mudas/copy_of_INN45de17desetembrode2013.pdf Acesso em: jun. 2022.
- Marsaro Júnior, A.; Panizzi, A. R.; Grazia, J.; Pereira, P. R. V. S.; Lucini, T. Percevejos Fitófagos Associados à Cultura do Trigo no Brasil. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1 ed., 2021, 52 p.
- Nascimento Junior, A.; Baier, A. C. Introdução. In: Cultivo de centeio. 3. ed. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. (Embrapa Trigo. Sistemas de produção, 1). Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Centeio/CultivodeCenteio_2ed/descricao.htm . Acesso em: jun. 2022.
- Nascimento Junior, A. Clima. In: Cultivo de Centeio. 3. ed. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2014a. (Embrapa Trigo: Documento Online). Disponível em: https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaoof6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=3702&p_r_p_-996514994_topicoId=3019. Acesso em: jun. 2022.

- Nascimento Júnior, A. Cultivares. In: Cultivo de Centeio. 3. ed. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2014b. (Embrapa Trigo: Documento Online). Disponível em: https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaoalf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=3702&p_r_p_-996514994_topicoId=3019. Acesso em: jun. 2022.
- Nascimento Junior, A. Semeadura. In: Cultivo de Centeio. 3. ed. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2014c. (Embrapa Trigo: Documento Online). Disponível em: https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaoalf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=3702&p_r_p_-996514994_topicoId=3019. Acesso em: jun. 2022.
- Nascimento Júnior, A.; Lau, D.; Maciel, N. L. J.; Fernandes, C. M. J. Doenças e métodos de controle. In: Cultivo de Centeio. 3. ed. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2014d. (Embrapa Trigo: Documento Online). Disponível em: https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaoalf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=3702&p_r_p_-996514994_topicoId=3019. Acesso em: jun. 2022.
- Nascimento Junior, A.; Spera, T. S., Wietholter, S. Solos. In: Cultivo de Centeio. 3. ed. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2014e. (Embrapa Trigo: Documento Online). Disponível em: https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaoalf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=3702&p_r_p_-996514994_topicoId=3019. Acesso em: jun. 2022.
- Pereira, P. R. V.; Salvadori, J. R.; Lau, D. Cereais de Inverno: Insetos-praga. In: Sistemas de Produção para Cereais de Inverno sob Plantio Direto no Sul do Brasil. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1 ed., 2010, p. 225-247.
- Peske, S. T.; Labbé, L. M. B.; Panozzo, L. E. Beneficiamento de Sementes In: Peske, S. T.; Villela, F. A.; Meneghello, G. E. Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos. 4. ed. Pelotas: Ed. Becker e Peske, 2019a, p. 407-464.
- Peske, S. T.; Villela, F. A.; Gadotti, G. I. Secagem de Sementes. In: Peske, S. T.; Villela, F. A.; Meneghello, G. E. Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos. 4. ed. Pelotas: Ed. Becker e Peske, 2019b, p. 355-405.

- Procópio, S.O.; Pires, F.R.; Menezes, C.C.E.; Barroso, A.L.L.; Moraes, R.V.; Silva, M.V.V.; Queiroz, R.G.; Carmo, M.L. Efeitos de dessecantes no controle de plantas daninhas na cultura da soja. *Planta Daninha*, v.24, 2006, p.193-197.
- Reis, E. M.; Casa, R. T.; Bianchin, V.; Danelli, A. L. D. D. Manejo Integrado de Doenças no Trigo. In: *Sistemas de Produção para Cereais de Inverno sob Plantio Direto no Sul do Brasil*, Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2010, 1 ed., p. 161.
- Rodrigues, O.; Haas, J. C.; Costenaro, E. R. Manejo de trigo para alta produtividade II: caracterização ontogenética. *Revista Plantio Direto*, Passo Fundo, v. 20, n. 125, set./out. 2011, p. 10-13.
- Salvadori, R. J.; Nascimento Júnior, A. Pragas e métodos de controle. In: *Cultivo de Centeio*. 3. ed. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2014. (Embrapa Trigo: Documento Online). Disponível em: https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducao16_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=3702&p_r_p_-996514994_topicoId=3019. Acesso em: jun. 2022.
- Santos, D. R.; Kaminski, J.; Brunetto, G.; Ceretta, C. A.; Fiorin, J. E.; Silva, L. S.; Gatiboni, I. C. Diagnóstico da Acidez e Recomendação da Calagem. In: *Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina*. 11 ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo Regional Sul - Comissão de Química e Fertilidade do Solo, 2016. p. 70-75.
- Scheeren, P. L.; Castro, R. L. de; Caierao, E. Botânica, morfologia e descrição fenotípica. In: BORÉM, A.; SCHEEREN, P. L. (Ed.). In: *Trigo: do plantio à colheita*. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2015. Cap. 2, p. 35-55.
- Shilling, DG; Worsham, AD; Daneshmandi, DA. Influência da cobertura morta, do preparo do solo e da difenamida no controle de plantas daninhas, produtividade e qualidade em plantio direto do fumo (*Nicotiana tabacum*). *Weed Science*, Washington, v.34, 1986, p.738-744.

Índice Remissivo

A

Adubação, 42, 77
Algodão, 30
Armazenamento, 119

B

Brasil, 19, 26
Brassica napus, 121, 123
Brassicaceae (crucíferas), 122

C

Cevada, 110, 115, 118, 119, 120
Coffea arabica L. (café arábica), 61

D

Doenças, 88, 114, 119

E

Embrapa, 30

P

Plantas, 24
Pragas, 42

S

Secale cereale L., 95
Sementes, 30, 98, 106, 114, 119, 120
Solo, 33

T

Turnip mosaic virus (TuMV), 127

Z

Zoneamento agrícola, 18, 81

Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000

Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil

Telefone (66) 9608-6133 (Whatsapp)

<https://www.editorapantanal.com.br>

contato@editorapantanal.com.br



9786585756655