

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

Catálogo 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 trigo (*Triticum* sp.)

Recebido em: 17/06/2025

Aceito em: 31/08/2025

 10.46420/9786585756655cap6

Thiago Antonio da Silva 

Natália Pedra Madruga 

Gimena Arami Fernández Faccioli 

Tassila Aparecida do Nascimento de Araújo 

Marta Gubert Trenea 

Jonatas Munari Silveira 

INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum* spp.) é um cereal pertencente à família Poaceae, originário do sudoeste da Ásia, na região conhecida como Crescente Fértil, por volta de 10.000 a 15.000 a.C. A domesticação do trigo há cerca de 10.000 anos foi crucial para a transição do estilo de vida nômade para o estabelecimento de assentamentos permanentes (Alvarenga, 2019).

A espécie mais cultivada atualmente é *Triticum aestivum*, também chamada de trigo para pão, que possui características de panificação graças a seus três genomas distintos: AA, BB e DD. O trigo chegou à América em 1943 trazido por Cristóvão Colombo e foi introduzido no Brasil por Martim Afonso de Souza em 1534 (Canziani et al., 2009).

O trigo é a segunda cultura de cereais mais produzida no mundo, atrás apenas do milho, e é uma das commodities mais consumidas globalmente. Durante a safra de grãos de 2021, o mundo cultivou 221,8 milhões de hectares de trigo, com uma produção de 775,8 milhões de toneladas, sendo China, União Europeia, Índia, Rússia, Estados Unidos e Canadá os principais produtores (CONAB, 2021; Coelho, 2021; Canziani et al., 2009).

No Brasil, o trigo é principalmente cultivado na região Sul, com destaque para os estados do Paraná e Rio Grande do Sul, responsáveis por 87,3% da produção nacional. Embora o país esteja entre os principais produtores, a produção nacional não atende totalmente à demanda interna, exigindo importações. O trigo é amplamente utilizado na alimentação humana, especialmente para panificação, fabricação de massas alimentícias e biscoitos. Também é importante para a rotação e sucessão de culturas, auxiliando no manejo integrado de pragas e plantas invasoras (CONAB, 2021; Coelho, 2021; Canziani et al., 2009).

MORFOLOGIA, CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE TRIGO

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é uma planta da família Poaceae que surgiu a partir de uma hibridação natural entre uma espécie tetraploide (*Triticum turgidum*) e uma gramínea selvagem (*Aegilops squarrosa*) (Caierão et al., 2015).

Segundo Borém et al. (2015), o trigo possui características morfológicas semelhantes a outros cereais de inverno, como cevada, triticale e centeio, apresentando estruturas como raízes, caule, folhas e inflorescência.

O sistema radicular do trigo é fasciculado, formado por dois grupos de raízes: as seminais, que se desenvolvem a partir do primórdio da semente, e as permanentes, originadas das gemas da coroa (Anderson et al., 2000).

A planta adulta tem um caule central que vai até a espiga, de onde surgem folhas alternadas em ângulos de 180°, formando fitômetros com nós e entrenós ocos. A bainha da folha envolve o caule, fornecendo suporte para o broto (Australian, 2008).

A folha possui bainha, lâmina, lígula e aurículas, com variação entre três a oito folhas por planta. A última folha é chamada de folha bandeira. A inflorescência do trigo é uma espiga com duas fileiras de espiguetas dispostas alternadamente na ráque central. As espiguetas possuem flores presas à ráquila, com glumas na base para proteção. Cada flor é composta por um lema e uma pálea, que envolvem o gineceu e o androceu (Borém et al., 2015). O grão do trigo, chamado de cariopse, é a unidade de reprodução do cereal e é um fruto seco formado a partir da fecundação de uma única flor (Anderson et al., 2000).

CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DA CULTURA

O trigo é uma gramínea com sistema radicular fasciculado, que gera brotos laterais ou perfilhos dependendo das condições do solo e do clima. É uma espécie anual, autógama, e pode ser classificada como cultura de primavera, inverno ou facultativa, dependendo de suas necessidades de fotoperíodo e temperatura. A planta tem entre 6 e 9 folhas e sua inflorescência é chamada de espiga. O ciclo da cultura varia conforme as condições bioclimáticas e genéticas das cultivares, variando no Brasil entre 100 e 160 dias (Caierão et al., 2016).

O ciclo de desenvolvimento do trigo, desde a semeadura até a colheita, é dividido em três fases: vegetativa, reprodutiva e enchimento de grãos. Cada uma dessas fases tem estágios específicos que influenciam aspectos importantes da produção, tanto em termos de quantidade quanto de qualidade dos grãos (Fronza et al., 2007).

A fase vegetativa começa com a germinação da semente e a diferenciação de primórdios foliares até o início da floração. Durante essa fase, ocorrem principalmente a formação de folhas e raízes. A fase reprodutiva inicia com a formação de espiguetas na espiga central e termina com o surgimento da última espiguetas na ponta da espiga. A fase de enchimento de grãos começa com a floração e fecundação das flores, e termina com a maturidade fisiológica da planta, quando os grãos atingem o máximo acúmulo de matéria seca. Os estágios fenológicos da cultura incluem: plântula, afilhamento, alongamento,

emborrachamento, espigamento, florescimento, grão em estado leitoso, grão em massa, grão em maturação fisiológica e grão maduro (Scheeren et al., 2015).

O trigo se adapta melhor a climas temperados e secos. Para garantir seu desenvolvimento ideal, a temperatura deve ser em torno de 20°C, e entre 15°C e 20°C durante o afilhamento (Manfron et al., 1993).

De acordo com Borém et al. (2015), o trigo é sensível a danos por frio ou calor durante a fase reprodutiva. A temperatura ótima para fertilização fica entre 18°C e 24°C. Danos por geadas podem ocorrer com temperaturas abaixo de -1°C durante a floração, e temperaturas abaixo de -2°C podem ser prejudiciais durante a fase de enchimento de grãos. As plantas de trigo geralmente preferem fotoperíodo longo, o que acelera seu desenvolvimento até a floração. A resposta a fotoperíodo curto leva ao aumento do número final de folhas em trigos de primavera, adaptando as plantas a condições mais frias e permitindo a antese após o período de inverno, quando o risco de geadas é menor.

ECOFISIOLOGIA DA CULTURA

EFEITO DOS FATORES AMBIENTAIS SOBRE A CULTURA DO TRIGO

Os principais fatores ambientais que influenciam o desenvolvimento do trigo são a temperatura, o fotoperíodo e o clima. O clima ideal para o trigo inclui invernos suaves, verões quentes com alta radiação solar, chuvas leves e água suficiente no solo. De acordo com Fronza et al. (2007), a demanda hídrica do trigo varia de 400 a 500 mm durante seu ciclo. O trigo é cultivado principalmente em áreas temperadas e subtropicais, entre latitudes 15 e 60° N e 25 e 40° S, com precipitações anuais entre 250 e 2000 mm.

Precipitações insuficientes ou mal distribuídas após a semeadura podem atrasar a germinação e afetar o vigor das plantas, resultando em uma redução na produtividade, o estresse hídrico durante a fase de enchimento dos grãos pode diminuir a produção em cerca de 19,1%. A temperatura ideal para o crescimento do trigo varia em cada fase: 20°C para a germinação, 8°C na fase vegetativa, 15°C na fase reprodutiva e 18°C da floração à maturidade dos grãos (Correa, 2018; Mafron et al., 1993; Souza et al., 2013).

Estudos mostraram que altas temperaturas impactam negativamente o trigo, reduzindo a produtividade. O trigo é uma planta de dias longos, o que acelera seu desenvolvimento até a floração. No entanto, isso depende do genótipo. O fotoperíodo curto também influencia o trigo, aumentando o número final de folhas em trigos de primavera e prolongando a longevidade das plantas em dias curtos. O trigo é uma planta C3 de inverno, cuja fotossíntese depende do ciclo de Calvin, com um ponto ótimo de temperatura entre 10°C e 25°C (Correa, 2018; Mafron et al., 1993; Souza et al., 2013).

ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO E ÉPOCA DE SEMEADURA

O Brasil está dividido em três regiões para cultivo de trigo: (1) Região Sul-Brasileira, que engloba Rio Grande do Sul, Santa Catarina e sul do Paraná, caracterizada por alta precipitação e solos ácidos; (2) Região Centro-Sul-Brasileira, cobrindo outras partes do Paraná, Mato Grosso do Sul e São Paulo, com baixa precipitação e solos que podem ou não ser ácidos; e (3) Região Centro-Brasileira, incluindo Goiás, Distrito Federal, Minas Gerais, Mato Grosso e Bahia, onde o trigo é cultivado tanto em sistema de sequeiro com estresses térmico e hídrico, quanto em sistema irrigado durante períodos de baixa ou nula precipitação e temperaturas mais favoráveis (Correa, 2018).

Com o objetivo de aprimorar os experimentos de Valor de Cultivo e Uso (VCU) para o lançamento de novas cultivares, a Instrução Normativa nº 3 foi estabelecida em outubro de 2008, definindo as regiões tritícolas em Regiões Homogêneas de Adaptação de Cultivares de Trigo (RHACT) (Cunha et al., 2016).

Segundo Cunha et al. (2016), as quatro regiões homogêneas de adaptação de trigo foram estabelecidas com base em fatores como precipitação na estação de crescimento do trigo, frio invernal (temperatura média das mínimas do mês mais frio), calor na fase de enchimento dos grãos (temperatura média das máximas dessa fase), altitude e histórico de rendimento de grãos.

Embora o trigo tenha uma plasticidade que permite seu cultivo em diversas regiões do mundo, o clima influencia significativamente em seu rendimento e viabilidade econômica. Na região 1, o excesso de umidade relativa do ar nos meses de setembro e outubro, aliado à ocorrência de geadas durante o espigamento e florescimento, chuvas na colheita e granizo são os principais problemas climáticos. A região 2 enfrenta desafios como umidade do ar, geadas, secas durante espigamento e florescimento, e chuvas na colheita. Já nas regiões 3 e 4, as altas temperaturas durante espigamento e enchimento dos grãos causam encurtamento desses períodos, resultando em grãos chochos (Correa, 2018).

Apesar de as regiões tritícolas 1, 2 e 3 terem área suficiente para atender a demanda nacional, suas produtividades têm sido irregulares devido a variações climáticas, levando à diversificação das áreas de cultivo para aumentar a estabilidade da produção. A região 4, caracterizada pelo clima quente e seco do Cerrado, mostra grande potencial para expansão da triticultura brasileira, tanto em sistemas de sequeiro quanto irrigados (Corrêa, 2018).

ÉPOCA DE SEMEADURA

As recomendações para a época de semeadura de trigo são baseadas em experimentos regionais e consideram fatores como risco de geadas próximas à floração e disponibilidade de umidade no solo. No Rio Grande do Sul, a semeadura ocorre entre maio e julho, beneficiando a cultura, mas aumentando o risco de geadas. No Paraná, o período de semeadura varia entre março e julho, de acordo com nove zonas homogêneas identificadas. Em Santa Catarina, as épocas de semeadura variam entre maio e agosto, com base em fatores como geadas e altitude. A semeadura é recomendada em diferentes épocas nas regiões A, B, C e D do estado, com base na altitude e latitude de cada área (EMBRAPA, 2018).

No Paraná, o risco de geadas aumenta com a altitude e latitude, mas diminui ao norte de 24°S. Assim, é necessário semear mais tarde para evitar riscos de geadas durante o espigamento. Em São Paulo, as épocas de semeadura variam entre fevereiro e maio, dependendo do tipo de solo. No Mato Grosso do Sul, recomenda-se a semeadura entre março e maio. Em Goiás, Minas Gerais e no Distrito Federal, o cultivo de trigo sob condição de sequeiro é uma opção para o período de safrinha. As recomendações variam de acordo com a altitude e a época da estação seca ou chuvosa em cada região (EMBRAPA, 2018).

CULTIVARES DE TRIGO NO BRASIL

Segundo a Embrapa (2018), a escolha da cultivar de trigo para a semeadura deve considerar uma série de fatores, dentre eles a liquidez - atributo relacionado à qualidade demandada pela indústria e oportunidades de segregação; tolerância a doenças, germinação na espiga ou acamamento considerando as previsões climáticas e a rotação de culturas da área; e potencial de rendimento associado ao custo de investimento mínimo exigido pela cultivar, como adubação, quantidade de sementes, necessidade de aplicar defensivos ou redutor de crescimento. Com relação a proteção de trigo no Brasil, dados do Serviço nacional de Proteção de Cultivares - SNPC apontam que, desde a publicação da Lei de Proteção de Cultivares, já foram protegidas até o presente momento cerca de 253 cultivares de trigo (EMBRAPA, 2018).

ESTABELECIMENTO DA LAVOURA

CRITÉRIOS PARA A ESCOLHA DA ÁREA, DENSIDADE, ARRANJO DE PLANTAS E PROFUNDIDADE DE SEMEADURA

Na semeadura de trigo, deve-se ter como critérios para a escolha da área, os fatores edafoclimáticos, o cultivo anterior, histórico da área em termos de doenças potencialmente transmissíveis pela semente e plantas daninhas. Para que não ocorra contaminação por plantas voluntárias, devem ser evitadas áreas cultivadas com outras cultivares de trigo, na safra anterior (Borém, 2015; EMBRAPA, 2018; Fronza et al., 2007).

Para a semeadura do trigo, é recomendada uma densidade de 270 a 350 sementes aptas por m². Para determinar a quantidade de sementes por hectare, é necessário considerar fatores como massa de mil grãos, vigor, poder germinativo, sistema de cultivo, espaçamento, fertilidade do solo, necessidades hídricas e condições climáticas locais. Os grãos das cultivares de trigo variam em forma, cor, tamanho e massa, e essas características podem ser influenciadas pelo clima e pelo manejo agrícola. O espaçamento entre linhas deve ser de 16 a 18 cm, com uma média de 17 cm, enquanto a profundidade de semeadura recomendada varia entre 2 e 5 cm, sendo menor em solos argilosos. Esses parâmetros são importantes para otimizar a semeadura e garantir uma boa produção de trigo (Coelho, 2021; EMBRAPA, 2018; Fronza et al., 2007).

INOCULAÇÃO EM SEMENTES E TRATAMENTO DE SEMENTES

Indica-se o uso de inoculante com *Azospirillum brasilense* e/ou outras bactérias associativas promotoras de crescimento de plantas devidamente registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). A eficiência agrônômica dos inoculantes pode variar em função das condições de cultivo do trigo (EMBRAPA, 2018).

O tratamento sanitário de sementes é uma estratégia eficaz para controlar ou prevenir danos por pragas e patógenos, sendo uma medida importante para manter a qualidade das sementes. Consiste na aplicação de produtos químicos especialmente desenvolvidos, e é amplamente adotado pelos agricultores devido às suas vantagens, como facilidade de execução, custos baixos, distribuição uniforme de produtos e aumento significativo da produção final. O desempenho do tratamento químico é influenciado por fatores como tipo de semente, condição física e fisiológica, tamanho, formulação, ingrediente ativo, dosagem e armazenamento. Mesmo sem sintomas externos, as sementes podem estar infectadas por organismos causadores de doenças. Portanto, para prevenir a reintrodução de fungos patogênicos como *B. sorokiniana*, *D. tritici-repentis* e *Pyricularia grisea* nas lavouras, é necessário tratar as sementes com fungicidas (EMBRAPA, 2018).

MANEJO DA LAVOURA

PLANTAS DANINHAS

Na cultura do trigo, diversas plantas daninhas causam perdas econômicas significativas. No sul do Brasil, as gramíneas Azevém (*Lolium perenne* spp. *multiflorum*) e Aveia (*Avena strigosa* e *Avena sativa*) são as mais prejudiciais. Entre as dicotiledôneas, destacam-se Buva (*Conyza* spp), Nabo (*Raphanus raphanistrum* e *R. sativus*), Ervilhaca (*Vicia vilosa* e *V. sativa*) e Cipó-de-veado-de-inverno (*Polygonum convolvulus*). Outras plantas como Língua-de-vaca (*Rumex* spp.), Flor-roxa (*Echium plantagineum*), e Erva-de-passarinho (*Stellaria media*) também são comuns (Agostinetto et al. 2008, Galon et al., 2010).

O controle de plantas daninhas no trigo envolve práticas culturais adequadas e uso de herbicidas específicos. É crucial aplicar o herbicida certo na dose e época recomendadas, em um sistema integrado de manejo de plantas daninhas. Os herbicidas hormonais, como 2,4-D (amina) e 2,4-D (éster), devem ser aplicados durante a fase de perfilhamento do trigo, antes do início da fase de alongação. Em lavouras próximas a culturas de folhas largas, é recomendada a utilização de 2,4-D amina para evitar efeitos fitotóxicos por deriva (EMBRAPA, 2018; Galon et al., 2010).

PRAGAS

PRAGAS DE CAMPO

No Brasil, várias espécies de pulgões estão associadas à cultura do trigo, como *Schizaphis graminum* (pulgão-verde-dos-cereais), *Metopolophium dirhodum* (pulgão-da-folha), *Sitobion avenae* (pulgão-da-espiga), *Rhopalosiphum padi* (pulgão-do-colmo) e *Rhopalosiphum rufiabdominale* (pulgão-da-raiz). Os pulgões podem

causar perdas de produtividade por meio da redução da massa de mil grãos, do hectolitro e do número de grãos por espiga, além de afetarem o poder germinativo das sementes. Eles também podem transmitir o Vírus do Nanismo Amarelo da Cevada e causar danos às plantas com sua saliva tóxica, resultando em amarelecimento, necrose e morte de plântulas (Pereira et al., 2010).

Para o controle de pulgões, recomenda-se o uso de inseticidas com menor toxicidade aos inimigos naturais e aos mamíferos. O uso de produtos seletivos permite o aumento das populações de inimigos naturais e promove o controle biológico. Após o estágio de grão em massa, não é necessário controlar os pulgões. A população média de pulgões deve ser monitorada semanalmente, por meio da amostragem de plantas em pontos representativos da lavoura (EMBRAPA, 2018; Pereira et al., 2010).

DOENÇAS

As condições climáticas adversas, como alta umidade e temperatura, podem reduzir o rendimento do trigo devido ao ataque de fungos. O controle químico com fungicidas nos órgãos aéreos pode estabilizar a produção em níveis econômicos, especialmente contra doenças como mancha marrom (*B. sorokiniana*) e mancha bronzeada (*D. tritici-repentis*). A aplicação de fungicidas deve ser planejada pelo agricultor ou equipe técnica antes da ocorrência da doença e combinada com outras práticas, como escolha de cultivares, rotação de culturas e tratamento de sementes. Ao selecionar fungicidas, é importante considerar fatores como modo de ação, eficiência, persistência e aspectos toxicológicos e econômicos (Reis et al., 2010).

No cerrado, as principais doenças do trigo irrigado incluem oídio, manchas foliares e brusone. O uso de cultivares resistentes é a medida preferencial para controle de doenças, mas não há resistência para todas as enfermidades. Medidas adicionais como tratamento de sementes, rotação de culturas e eliminação de hospedeiros auxiliares ajudam a reduzir o inóculo dos patógenos (Reis et al., 2010).

O controle químico é uma medida rápida e eficaz, mas pode aumentar significativamente os custos da lavoura, por isso deve ser reservado para lavouras com alto potencial de rendimento (EMBRAPA, 2018; Reis et al., 2010).

MANEJO DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS

MANEJO DO SOLO EM SISTEMAS CONSERVACIONISTAS

A exploração agrícola intensiva em sistemas conservacionistas tem acelerado a degradação dos solos em vastas áreas, prejudicando suas propriedades físicas, químicas e biológicas e, consequentemente, afetando a produtividade das culturas (EMBRAPA, 2018). O uso contínuo de arações e gradagens superficiais desestrutura a camada arável do solo, dividindo-a em uma camada superficial pulverizada e outra subsuperficial compactada.

Os principais fatores que contribuem para a degradação e erosão do solo são:

- Compactação do solo e falta de cobertura vegetal.

- Chuvas intensas no início do período de cultivo.
- Utilização de áreas com declives acentuados para culturas anuais.
- Uso isolado de terraços e semeadura em contorno como práticas de conservação do solo.

Segundo a Embrapa (2018), o manejo adequado do solo, em conformidade com as características climáticas, do solo e das culturas locais, é essencial para controlar a erosão e recuperar solos degradados, reintegrando-os ao processo produtivo.

MANEJO DE RESTOS CULTURAIS

Os restos culturais desempenham um papel crucial na proteção do solo, especialmente durante o estágio inicial de desenvolvimento das culturas, quando a cobertura do solo ainda é insuficiente. Manter esses restos na superfície do solo previne o impacto direto da chuva sobre as partículas do solo, reduz a velocidade de escoamento superficial da água e promove maior infiltração de água, minimizando a erosão. Além disso, os restos culturais contribuem para a reposição de nutrientes e matéria orgânica no solo, beneficiando a saúde do solo a longo prazo. Portanto, é importante não os eliminar ou queimá-los, pois eles são uma parte valiosa da gestão sustentável do solo (EMBRAPA, 2018).

SUCCESSÃO DE CULTURAS E ADUBAÇÃO VERDE

A prática contínua da monocultura pode levar à diminuição da produtividade ao longo dos anos devido à degradação do solo, ao desenvolvimento de doenças e ao surgimento de pragas e plantas daninhas. Pesquisas da Embrapa Trigo mostraram que, após alguns anos de cultivo em monocultura, a produção de trigo praticamente cessou. Em sistemas irrigados, recomenda-se alternar o cultivo de trigo com outras culturas, como soja, feijão, ervilha e hortaliças, para evitar a queda na produtividade causada por doenças nas raízes (Hernani et al., 1995).

A rotação de culturas com trigo é uma estratégia eficaz para recuperar solos degradados e controlar doenças nas regiões do cerrado. A adição de matéria orgânica e o uso de leguminosas para adubação verde melhoram a estrutura do solo e reduzem a necessidade de fertilizantes nitrogenados, promovendo a sustentabilidade agrícola (Hernani et al., 1995).

NUTRIÇÃO MINERAL

Para obtenção de elevada produtividade com a cultura de trigo, é imprescindível a adoção de uma adubação equilibrada. Uma vez que os solos brasileiros são pobres em fósforo e em potássio, torna-se necessária a aplicação de elevada quantidade desses nutrientes. O programa de melhoramento de trigo para o desenvolvimento de cultivares indicadas para esse sistema de cultivo tem como principal objetivo a indicação de cultivares de alto potencial produtivo, bem como alta performance na qualidade industrial. Para que o potencial produtivo dessas cultivares possa se expressar nesse ambiente, o manejo correto dos

fatores produtivos deve ser uma premissa básica em qualquer empreendimento agrícola (Gatiboni et al., 2016).

A utilização de fertilizantes é de importância crucial nos sistemas de produção de trigo irrigado, uma vez que o potencial produtivo é alto, levando a uma remoção intensiva desses nutrientes. Uma produtividade de 7.000 kg/ha de trigo com índice de colheita de 40% remove aproximadamente 207kg/ha de nitrogênio. Além disso, em função da disponibilidade de irrigação, usualmente mais de uma cultura é cultivada a cada ano, intensificando a retirada de nutrientes, sendo necessária a reposição dos mesmos para manter ou aumentar a produtividade do sistema (Gatiboni et al., 2016).

CALAGEM E ADUBAÇÃO

A análise de solo é fundamental para determinar a necessidade de corretivos e fertilizantes, mas é crucial que a amostra seja representativa da área. Recomenda-se fazer análises a cada três anos no plantio direto, geralmente de 0 a 10 cm de profundidade. A correção da acidez é indicada quando a saturação por Al (m) é superior a 10%. Se a análise fornecer o teor de H + Al, pode-se usar o método da saturação por bases para determinar a necessidade de corretivo, visando atingir 60% de saturação por bases (Andriolo et al., 2016; Gatiboni et al., 2016).

Para a calagem no trigo, recomenda-se corrigir quando a saturação por bases estiver abaixo de 60%, visando atingir 70%. A quantidade de corretivo varia conforme o pH do solo e outros fatores, especialmente em solos argilosos. Os solos arenosos têm limitações agrícolas devido à baixa capacidade de troca de cátions e retenção de água, mas é necessário monitorar e possivelmente corrigir a acidez após alguns anos de cultivo, especialmente usando a saturação por bases como critério (Andriolo et al., 2016; Gatiboni et al., 2016).

ADUBAÇÃO

NITROGÊNIO

A quantidade de fertilizante nitrogenado no trigo depende da matéria orgânica do solo, da cultura anterior e da expectativa de rendimento, influenciada por vários fatores e condições climáticas. A dose inicial varia de 15 a 20 kg/ha, com o restante aplicado em cobertura entre o perfilhamento e o alongamento da planta (Andriolo et al., 2016).

Para doses maiores, pode-se dividir em duas aplicações durante o afilhamento e o alongamento. Aplicar nitrogênio tarde, após o emborrachamento, geralmente não afeta a produção de grãos, mas pode aumentar a proteína, sem alterar a classificação comercial do trigo em todas as situações (Andriolo et al., 2016).

FÓSFORO E POTÁSSIO

A quantidade de fertilizantes com fósforo (P) e potássio (K) aplicada varia conforme os teores desses nutrientes no solo. O nível crítico de P e K é o limite superior do teor “Médio”, que deve ser mantido com a aplicação adequada de fertilizante. Acima do limite superior do teor “Alto”, a probabilidade de resposta à aplicação de fertilizante é muito pequena ou nula (Andriolo et al., 2016).

As doses de P₂O₅ e K₂O são determinadas por dois fatores principais:

- A quantidade necessária para o solo atingir o limite superior do nível “Médio” em dois ciclos de cultivo;
- A perda desses nutrientes pelos grãos e outras formas de perda. Nas faixas de teor “Muito baixo”, “Baixo” e “Médio”, a diferença entre a quantidade indicada em cada ciclo de cultivo e a manutenção é a adubação de correção, que corresponde à quantidade necessária para elevar o teor do nutriente no solo ao nível crítico em dois ciclos de cultivo (Andriolo et al., 2016).

MICRONUTRIENTES

Os solos têm micronutrientes suficientes; deficiências são raras. O uso de micronutrientes deve ser cauteloso devido a fatores variados e à baixa demanda das plantas. Fertilizantes orgânicos suplementam bem NPK e fornecem micronutrientes. Fertilizantes fosfatados e calcário também contêm micronutrientes em pequenas quantidades (Andriolo et al., 2016).

ENXOFRE E GESSO AGRÍCOLA

O gesso é fonte de enxofre e cálcio (13% S e 16% Ca). Outras fontes de P têm cálcio (10-16%). Superfosfato simples tem 8% S. Deficiência de S (< 5 mg S/dm³) sugere aplicação de 20-30 kg/ha de S, mais comum em solos arenosos e pobres em matéria orgânica. Uso de gesso para camadas subsuperficiais não tem resposta garantida em trigo/triticle no Sul do Brasil (Andriolo et al., 2016).

ADUBAÇÃO DE MANUTENÇÃO

Essa adubação visa à manutenção, em níveis adequados, de fósforo e potássio no solo e é indicada quando se utiliza integralmente a adubação corretiva, sendo dispensada quando se procede à adubação corretiva gradual. Para uma expectativa de rendimento de 3,0 t/ha de trigo, deve-se aplicar 60 kg/ha de P₂O₅ e 30 kg/ha de K₂O. Se a expectativa de rendimento for de 5,0 t/ha, as doses deverão ser de 80 kg/ha de P₂O₅ e 40 kg/ha de K₂O (Andriolo et al., 2016).

SISTEMAS DE CULTIVO

No Brasil, os solos utilizados pela triticultura são predominantemente, Latossolos, Argissolos e Neossolos, e Plintossolos, Cambissolos e Nitossolos em menores proporções. De maneira geral, Latossolos e Argissolos são solos profundos, bem drenados e distribuídos em relevos suave-ondulados a ondulados, sem limitações para a mecanização agrícola. Alguns sistemas de preparo do solo podem ser

utilizados nas lavouras de trigo no Brasil, como a semeadura convencional, o cultivo mínimo e o plantio direto (Andriolo et al., 2016).

ROTAÇÃO E SUCESSÃO DE CULTURAS

A rotação de culturas traz diversos benefícios, como promover biodiversidade, facilitar o controle integrado de pragas, doenças e ervas daninhas, cobrir o solo de forma contínua, diversificar a produção e estabilizar sua produtividade, além de otimizar a mão de obra e reduzir riscos financeiros. Embora não tenha grande impacto na prevenção da erosão, ela é crucial para manter a capacidade produtiva do solo (Hernani et al., 1995).

O plantio repetido anual de trigo, triticale, cevada, centeio ou azevém na mesma área é a principal causa de doenças nas raízes dessas culturas. Culturas como aveia-branca, aveia-preta, nabo-forrageiro, canola e leguminosas são boas alternativas em sistemas de rotação para controlar essas doenças (EMBRAPA 2018; Hernani et al., 1995).

COLHEITA, SECAGEM, BENEFICIAMENTO E ARMAZENAMENTO

A colheita é crucial para a produtividade e qualidade dos grãos. A regulação da colhedora é essencial para minimizar perdas quantitativas e qualitativas, especialmente devido às variações de umidade do grão e da palha durante a colheita (Bevilaqua, 2010).

Para grãos de trigo com 13% de umidade, a folga entre cilindro e côncavo deve ser de 8-10 mm, com rotação do cilindro a 950 rpm. Já para 16% de umidade, a folga deve ser 6-7 mm, com rotação a 1.100 rpm. Antecipar a colheita pode evitar problemas como germinação de sementes na planta, mas exige cuidados na regulação da colhedora, como folga de 6 mm e rotação de 1.300 rpm para 20% de umidade, além de atenção ao alinhamento, afiação das navalhas e velocidade do molinete para reduzir perdas (Bevilaqua, 2010).

A secagem é crucial após a colheita de trigo para preservar sua qualidade. Umidade acima de 13% requer secagem, especialmente acima de 16% para evitar danos aos grãos. A temperatura máxima durante a secagem não deve exceder 60°C para manter a qualidade do produto. A secagem artificial envolve o uso de ar aquecido para secar os grãos rapidamente. O aquecimento geralmente é feito com lenha, mas isso pode gerar problemas como fumaça e compostos potencialmente prejudiciais aos grãos e à saúde. O uso de GLP em secadores controla melhor as condições de queima. Os secadores variam em temperatura de entrada do ar e em sistemas de carga e fluxo de ar, com opções como secadores intermitentes ou contínuos e fluxo concorrente, contracorrente, cruzado ou misto (Peske et al., 2019b).

Durante o beneficiamento de grãos, as injúrias mecânicas causadas por impactos podem danificar o produto, tornando-o mais suscetível a fungos e reduzindo seu valor econômico. As etapas de pré-limpeza e limpeza removem impurezas e homogeneizam o lote, garantindo que apenas os grãos adequados sigam para beneficiamento e armazenamento. O funcionamento correto dessas operações

melhora a capacidade de classificação das máquinas, possibilitando uma secagem eficiente e armazenamento seguro. A secagem adequada é crucial para a qualidade do trigo e deve ser feita até que o produto alcance umidade uniforme, maximizando sua durabilidade e qualidade durante o armazenamento. Gerenciar adequadamente a limpeza e secagem contribui para a eficiência do beneficiamento e mantém a qualidade final do produto (Peske et al., 2019a).

Durante o armazenamento de trigo, alguns aspectos devem ser tomados em consideração, entre eles: as pragas, que atacam os grãos danificando-os, e, muitas vezes, dificultando a comercialização; os fungos, que podem produzir micotoxinas nocivas ao homem e aos animais, além de outros fatores que influenciam a qualidade tecnológica (Labbé et al., 2019).

QUALIDADE TECNOLÓGICA DO TRIGO ARMAZENADO

Na recepção do trigo para armazenamento, é crucial identificar e separar os lotes de acordo com sua qualidade, especialmente evitando trigo germinado e com variações significativas de umidade. O armazenamento deve ser feito em silos adequados, considerando a classe comercial e o tipo de produto final.

Durante o armazenamento, condições como umidade elevada e alta temperatura favorecem a atividade metabólica do grão, especialmente a respiração, que é responsável pela deterioração rápida dos grãos. Os fatores que influenciam a taxa de deterioração e respiração do grão incluem a umidade (idealmente abaixo de 13%), temperatura (baixas temperaturas reduzem o metabolismo), aeração (renovação do ar na massa de grãos) e a integridade do grão (grãos danificados aceleram a respiração). Gerenciar esses fatores adequadamente é fundamental para a conservação do trigo durante o armazenamento (Labbé et al., 2019).

QUALIDADE TECNOLÓGICA DE TRIGO

Os requisitos para qualidade tecnológica do trigo são (EMBRAPA, 2018):

- a) Aparência - grãos sem defeitos, danos mecânicos, germinação ou danos na secagem, com coloração normal e brilho.
- b) Sanidade - grãos livres de doenças, sem odor de mofo, infestação de insetos ou ataque de roedores.
- c) Limpeza - grãos livres de resíduos, palhas, pedras, fragmentos vegetais, sementes de plantas daninhas, excrementos de roedores e insetos.
- d) Qualidade de moagem - trigo com boa capacidade de extração de farinha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agostinetto, D.; Rigoli, R. P.; Schaedler, C. E.; Tironi, S. P.; Santos, L. S. Período crítico de competição de plantas daninhas com trigo. *Planta Daninha*, v.26, n.2, 2008, p.271- 278.

- Alvarenga, A. (2019). Trigo no Brasil: Origem e histórico de cultivo. Disponível em: <https://rehagro.com.br/blog/origem-do-trigo-no-brasil/> Acesso em: jun. 2022.
- Anderson, W. K.; Garlinge, J. R. The Wheat book: Principles and Practice. Department of Agriculture and Food, Western Australia, Perth. Bulletin. 2000, 4443. Austrália.
- 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.
- Australian Government. Departament Of Health and Ageing Office of The Gene Technology Regulator. The Biology of *Triticum aestivum* L. em Thell. (Bread Wheat). Canberra, 2008. 49 p. Disponível em: <https://textarchive.ru/c-2606681.html> Acesso em: mai. 2022.
- 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.
- Borém, A.; Scheeren, P. L. Trigo: do plantio a colheita. Viçosa: UFV, 2015, 260 p. Caierão, E., Scheeren, P. L., Castro, R. L., Só e Silva, M. (2016). Origem, evolução e melhoramento genético. In: Trigo: o produtor pergunta, a Embrapa responde/Claudia De Mori ... [et al.], editores técnicos – Brasília, DF: Embrapa.
- Canziani, J. R.; Guimarães, V. D. A. O trigo no Brasil e no mundo: cadeia de produção, transformação e comercialização. In: Cunha G. R. (ed.). Oficina sobre trigo no Brasil: bases para a construção de uma nova triticultura brasileira. Editora Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2009, p. 29-72.
- Coelho, J. D. Trigo: produção e mercado. Caderno Setorial Etene, Fortaleza, v. 151, 2021, p. 1-9.
- CONAB - Companhia Nacional De Abastecimento. (2021). Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos, Brasília, DF, v. 8, safra 2020/21, n. 12º segundo levantamento, set. Disponível em: https://www.gov.br/fazenda/pt-br/central-de-conteudo/publicacoes/conjuntura-economica/agricola/2021/9o-levantamento-de-safras_mai-2021.pdf Acesso em: jun. 2022.
- Correa, A. A. P. (2018). Desempenho de cultivares de trigo em condições de estresses térmico e hídrico. Universidade Estadual Paulista – UNESP Câmpus de Jaboticabal (Tese de Doutorado).
- Cunha, G. R.; Pasinato, A.; Pires, J. L. F.; Dalmago, G. A.; Santi, A.; Gouvêa, J.A. (2016). Bioclimatologia e zoneamento agrícola. In: Trigo: o produtor pergunta, a Embrapa responde/Claudia De Mori ... [et al.], editores técnicos – Brasília, DF: Embrapa.
- EMBRAPA. (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA). Informações Técnicas para trigo e triticle safra 2019: 12ª reunião da comissão brasileira de pesquisa de trigo e triticle. Passo Fundo, RS, 03 a 05 de julho de 2018. Brasília: Embrapa. 2018, 244 p.

- Fronza, V.; Souza, M. A.; Molina, R. M. S.; Yamanaka, C. H. Trigo (*Triticum aestivum* L. In: Paula Junior, T. J. Venzon, M. (Ed.). 101 Culturas: Manual de Tecnologias Agrícolas. Belo Horizonte, EPAMIG, 2007, p. 751-762.
- 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, 2010, 1 ed., p. 258-316.
- 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.
- Manfron, P. A.; Lazzarotto, C.; Medeiros, S. L. P. (1993). Trigo-Aspectos agrometeorológicos. Ciência Rural, v. 23, p. 233-239.
- 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, 2010, 1 ed., 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.
- 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. 161-205.
- Scheeren, P. L.; De Castro, R. L.; Caierão, E. Botânica, morfologia e descrição fenotípica. Embrapa Trigo- Capítulo em livro científico (ALICE), 2015, p. 35-55.
- Souza, M. A.; Pimentel, A. J. B. Estratégias de seleção para melhoramento do trigo com tolerância ao estresse por calor. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.34, n. 274, maio/jun, 2013, p. 30-39.

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