

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EMBRAPA

Técnico Classe A e B

Conhecimentos Gerais e Específicos

SUMÁRIO

LÍNGUA PORTUGUESA.....	9
■ COMPREENSÃO E INTERPRETAÇÃO DE TEXTOS	9
■ ARGUMENTAÇÃO E PERSUASÃO	11
■ COMUNICAÇÃO ASSERTIVA: LINGUAGEM SIMPLES, CONCISA E OBJETIVA	12
■ ORGANIZAÇÃO TEXTUAL	13
■ COESÃO E COERÊNCIA	16
■ TIPOLOGIA TEXTUAL	20
■ ORTOGRAFIA OFICIAL	24
NOVO ACORDO ORTOGRÁFICO.....	24
■ ACENTUAÇÃO GRÁFICA	27
■ EMPREGO DO SINAL INDICATIVO DE CRASE	28
■ SINTAXE DA ORAÇÃO E DO PERÍODO	29
REGÊNCIA NOMINAL E VERBAL.....	38
CONCORDÂNCIA NOMINAL E VERBAL.....	40
Colocação do Pronome Átono.....	49
■ PONTUAÇÃO	49
■ SIGNIFICAÇÃO DAS PALAVRAS	52
MATEMÁTICA E RACIOCÍNIO LÓGICO.....	61
■ RAZÕES E PROPORÇÕES	61
DIVISÃO PROPORCIONAL.....	62
■ REGRAS DE TRÊS SIMPLES E COMPOSTAS	64
■ PORCENTAGENS	68
■ PRINCÍPIOS DE CONTAGEM E PROBABILIDADE	70
■ PROGRESSÕES ARITMÉTICAS E GEOMÉTRICAS	76
■ ESTRUTURAS LÓGICAS E NOÇÕES BÁSICAS DE LÓGICA: LÓGICA SENTENCIAL (OU PROPOSICIONAL)	80

PROPOSIÇÕES SIMPLES	80
PROPOSIÇÕES COMPOSTAS	81
TABELAS-VERDADE	82
TAUTOLOGIA.....	83
CONTRADIÇÕES	83
CONTINGÊNCIA	83
CONECTIVOS	84
■ EQUIVALÊNCIAS	86
IMPLICAÇÕES.....	87
■ LÓGICA DE ARGUMENTAÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA DE INFORMAÇÕES	92
ANALOGIAS.....	92
INFERÊNCIAS.....	92
DEDUÇÕES	93
CONCLUSÕES	93
■ DIAGRAMAS LÓGICOS E LÓGICA DE PRIMEIRA ORDEM.....	93
QUANTIFICADORES: AFIRMAÇÕES E NEGAÇÕES	94
SILOGISMOS	97
■ OPERAÇÕES COM CONJUNTOS	99
■ RACIOCÍNIO LÓGICO ENVOLVENDO PROBLEMAS ARITMÉTICOS, GEOMÉTRICOS E MATRICIAIS.....	104
■ NOÇÕES DE ESTATÍSTICA	124
NOÇÕES DE INFORMÁTICA.....	133
■ INTRODUÇÃO AO SISTEMA OPERACIONAL MICROSOFT WINDOWS	133
■ CONCEITOS BÁSICOS E UTILIZAÇÃO DE APLICATIVOS PARA EDIÇÃO DE TEXTOS, PLANILHAS ELETRÔNICAS E APRESENTAÇÕES.....	141
PACOTE MICROSOFT OFFICE.....	141
■ PRINCIPAIS APLICATIVOS DE NAVEGAÇÃO NA INTERNET	163
MICROSOFT INTERNET EXPLORER E MOZILLA FIREFOX.....	163
■ FERRAMENTAS DE PESQUISA E COMPARTILHAMENTO DE INFORMAÇÕES.....	164
■ SEGURANÇA NA INTERNET.....	168

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS.....	187
■ PRINCIPAIS LAVOURAS CULTIVADAS.....	187
■ ZONEAMENTO AGRÍCOLA	217
■ SISTEMAS DE CULTIVO.....	217
■ PECUÁRIA.....	219
APICULTURA.....	219
■ AVICULTURA.....	223
■ BOVINOCULTURA.....	225
■ OVINOCULTURA	234
■ PISCICULTURA	237
■ SUINOCULTURA	243
■ BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS	246
■ AGROINDÚSTRIAS.....	247
■ PROCESSAMENTO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL.....	247
■ PROGRAMAS DE AUTOCONTROLE.....	253
■ DEFESA SANITÁRIA ANIMAL E VEGETAL E INSPEÇÃO DE PRODUTOS AGROPECUÁRIOS	257
■ CONTROLE DE DOENÇAS ANIMAIS E VEGETAIS	262
■ DOENÇAS ERRADICADAS	264
■ SISTEMA DE INSPEÇÃO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL	271
■ INSPEÇÃO DE PRODUTOS DE ORIGEM VEGETAL	273
■ CERTIFICAÇÃO FITOSSANITÁRIA.....	274

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

PRINCIPAIS LAVOURAS CULTIVADAS

O Brasil é um dos principais produtores agrícolas do mundo, destacando-se pelo cultivo de diversas culturas que desempenham um papel fundamental na economia nacional. Aqui, iremos explorar o cultivo das principais culturas brasileiras, abordando os aspectos fisiológicos, o manejo e os tratamentos culturais, bem como as principais doenças e pragas que afetam essas culturas.

SOJA

A soja, originária da China, é uma planta de grande importância econômica e nutricional. Seu nome científico é *Glycine max* L. e ela pertence à Família *Fabaceae*.

Rica em proteínas, a soja é um grão versátil amplamente utilizado em diversas formas na dieta humana e na produção de ração animal.

Características da Cultura da Soja

A soja é uma planta herbácea anual com um ciclo que varia de 70 a 200 dias, dependendo da cultivar e das condições ambientais. Seu sistema radicular é pivotante, com capacidade de alcançar maiores profundidades quando não há limitações físicas ou químicas. As raízes apresentam nódulos decorrentes da simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio do gênero *Bradyrhizobium*.

O caule da planta é herbáceo, com um crescimento que pode variar de ereto a prostrado, dependendo do hábito de crescimento da cultivar. Os nós dos caules contêm gemas axilares capazes de originar ramificações ou inflorescências.

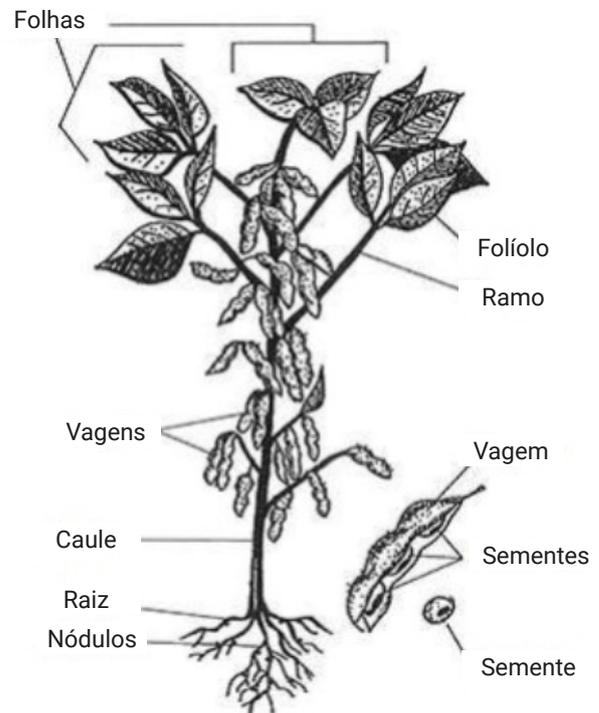
As plantas apresentam folhas trifoliadas, com exceção do primeiro par de folhas simples localizado no nó acima do nó cotiledonar. Suas flores são autógamas, podendo apresentar coloração branca, roxa ou intermediária. Elas desenvolvem vagens levemente arqueadas que passam por uma transição de cor durante o amadurecimento, indo do verde ao amarelo-pálido, marrom-claro, marrom ou cinza.

Essas vagens podem conter de uma a cinco sementes lisas, com formato elíptico ou globoso, apresentando um tegumento amarelo pálido, com hilo variando entre preto, marrom ou amarelo-palha. Existem cultivares de soja com hábitos de crescimento determinado, semideterminado ou indeterminado:

- **Tipo de crescimento determinado:** ocorre na maioria das cultivares. Após o início do florescimento, a planta tem um crescimento limitado e não produz mais ramificações. O florescimento ocorre de maneira uniforme em toda a extensão

da planta. O desenvolvimento das vagens e grãos ocorre simultaneamente no topo e na base da planta. As folhas localizadas no topo da planta são semelhantes em tamanho às demais folhas. A planta apresenta um racemo longo e com numerosas vagens no nó terminal;

- **Tipo de crescimento indeterminado:** o florescimento tem início nos nós da base da planta (de baixo para cima). As vagens são encontradas em racemos axilares, surgindo a partir dos nós. Após o florescimento, a planta continua seu crescimento tanto vegetativo quanto reprodutivo, emitindo ramos, folhas e flores adicionais. As vagens amadurecem aproximadamente ao mesmo tempo, porém as vagens nos ramos inferiores tendem a conter grãos maiores devido a um período prolongado de enchimento, enquanto as vagens nos ramos superiores contam com um período de enchimento mais curto;
- **Tipo de crescimento semideterminado:** apresentam atributos intermediários, tanto do tipo determinado como do tipo indeterminado.



Adaptado de: Souza Neto (2015, p. 6).

Estádios de Desenvolvimento

Compreender a fenologia da soja é importante para a categorização e entendimento dos diferentes estágios de desenvolvimento da cultura, garantindo uma correlação eficaz com suas demandas específicas ao longo do ciclo de crescimento. O sistema delineado por Fehr e Caviness (1977) estabelece uma divisão distintiva entre os estágios vegetativos e reprodutivos da cultura, identificados pelas letras “V” e “R”, respectivamente.

Com a exceção dos estágios de emergência (VE) e cotilédone (VC), as letras “V” e “R” são seguidas por índices numéricos que categorizam e especificam os estágios singulares dentro dessas duas fases do processo de desenvolvimento vegetal.

ESTÁDIOS VEGETATIVOS DA SOJA		
Estádio	Denominação	Descrição
VE	Emergência	Cotilédones acima da superfície do solo
VC	Cotilédone	Cotilédones completamente abertos
V1	Primeiro nó	Folhas unifolioladas completamente desenvolvidas
V2	Segundo nó	Primeira folha trifoliolada completamente desenvolvida
V3	Terceiro nó	Segunda folha trifoliolada completamente desenvolvida
V...
Vn	Enésimo nó	Ante-enésima folha trifoliolada completamente desenvolvida

Os estádios reprodutivos caracterizam o período compreendido entre o florescimento e a maturação. São denominados pela letra “R” seguida dos números um até oito. Os estádios reprodutivos abrangem quatro fases do desenvolvimento reprodutivo da planta, ou seja, florescimento (R1 e R2), desenvolvimento da vagem (R3 e R4), desenvolvimento do grão (R5 e R6) e maturação da planta (R7 e R8).

Épocas de Semeadura

Há uma enorme diversidade entre as variações de soja quanto à resposta às condições ambientais, ao momento de plantio e às variações que ocorrem nas diferentes regiões de cultivo. Apesar dessa diversidade, é importante notar que as épocas ideais para semear a cultura da soja no Brasil podem variar consideravelmente de uma região para outra e dependem, também, das características específicas de cada cultivar.

Geralmente, observa-se que as épocas mais recomendadas para o plantio da soja no Brasil estão compreendidas entre os meses de outubro e dezembro. No entanto, é essencial estar ciente de que essas recomendações podem variar conforme a região do país e as características das cultivares utilizadas. Por exemplo, em áreas das regiões Norte e Nordeste, é comum que o plantio ocorra em períodos mais tardios devido às particularidades climáticas e de solo dessas regiões (Embrapa, 2013).

Espaçamento e Densidade

A soja é uma planta que possui uma notável flexibilidade morfofisiológica, o que lhe permite se adaptar a diferentes densidades populacionais, com variações mínimas na produtividade dentro de uma faixa entre 150 mil a 450 mil plantas por hectare.

Em termos de espaçamento, o padrão comumente utilizado é de 40 a 50 cm entre as linhas, com uma densidade de 12 a 18 plantas por metro linear. É importante destacar que espaçamentos menores têm a tendência de acelerar o fechamento do dossel, o que pode favorecer a incidência de doenças e dificultar

a aplicação adequada de tratamentos fitossanitários, além de exigir um maior investimento em sementes. Além disso, espaçamentos mais estreitos também podem aumentar o risco de acamamento devido ao alongamento excessivo das plantas.

Demanda Hídrica

Para as condições encontradas no Brasil, é importante entender que a demanda hídrica da cultura da soja varia consideravelmente, geralmente situando-se entre 450 mm e 800 mm por ciclo. Essa ampla variação é atribuída, em grande parte, à demanda evaporativa da atmosfera e à duração do ciclo da planta. Além disso, é fundamental observar que o consumo de água varia ao longo dos diferentes estágios de desenvolvimento da cultura.

A disponibilidade de água é especialmente crucial em dois momentos-chave do ciclo de desenvolvimento da soja: durante a germinação e emergência das plântulas e durante o período de floração e enchimento de grãos. Nesses estágios, a demanda hídrica é particularmente alta e a deficiência de água pode ter um impacto significativo na produtividade da cultura. Portanto, é essencial garantir uma adequada disponibilidade de água durante esses períodos críticos para otimizar o crescimento e desenvolvimento da soja.

Fixação Biológica de Nitrogênio

O nitrogênio (N) é, de longe, o nutriente mais demandado e exportado pela cultura da soja. Surpreendentemente, no entanto, a soja não necessita de adubação nitrogenada, nem no momento do plantio nem em cobertura, devido à sua capacidade de realizar a fixação biológica de nitrogênio (FBN).

Esse processo é possível graças à simbiose estabelecida entre o sistema radicular da soja e os rizóbios, organismos fixadores de nitrogênio, que se associam às células radiculares e formam nódulos, estruturas especializadas para a acomodação dos rizóbios.

Para garantir uma adequada fixação biológica de nitrogênio, é comum a aplicação de inoculantes contendo estirpes selecionadas de bactérias do gênero *Bradyrhizobium*. Mesmo em áreas onde a cultura da soja é praticada regularmente, é recomendável realizar a inoculação anual das sementes, também conhecida como reinoculação. Isso porque estudos têm demonstrado que essa prática traz benefícios significativos em termos de produtividade. Portanto, é uma medida que merece ser adotada mesmo em áreas de cultivo já estabelecido.

Principais Doenças que Afetam a Cultura

A cultura da soja é suscetível a uma variedade de doenças, cuja gravidade pode variar consideravelmente de acordo com a região e a época do ano. Para minimizar os impactos dessas doenças, é essencial adotar medidas preventivas.

Entre elas, destacam-se:

- o uso de cultivares que apresentem resistência genética às doenças mais comuns;
- a utilização de sementes certificadas e livres de patógenos;
- a escolha da época de semeadura mais adequada para cada região;

- a implementação de espaçamentos que permitam uma boa aeração das plantas;
- a aplicação de uma adubação equilibrada; e
- a prática da rotação de culturas.

Essas ações preventivas visam reduzir tanto a incidência quanto a severidade das doenças na cultura da soja, contribuindo para a manutenção da produtividade e a sustentabilidade do sistema de produção agrícola. As principais doenças da cultura são:

- **Antracnose**

Causada pelos fungos *Colletotrichum truncatum*, *Colletotrichum sojae* e *Colletotrichum plurivorum*, é uma doença que afeta a soja, atacando folhas, hastes e vagens e causando lesões necróticas que se tornam enegrecidas. As condições favoráveis para o desenvolvimento dessa doença incluem altas temperaturas, umidade elevada e deficiência de potássio (K).

É importante destacar que o patógeno pode ser transmitido através das sementes, resultando no seu apodrecimento e no tombamento de plântulas. Portanto, o tratamento de sementes é uma prática importante para prevenir a disseminação da antracnose e reduzir seus impactos nas fases iniciais do cultivo da soja.

Além disso, para manejar essa doença, é fundamental adotar práticas que reduzam a umidade ao redor das plantas, como a adoção de espaçamento adequado, o controle da irrigação e a rotação de culturas. O uso de cultivares resistentes ou tolerantes à antracnose também pode ser uma estratégia eficaz para mitigar os danos causados por essa doença.

- **Cancro da Haste**

Causado pelos fungos *Diaporthe aspalathi* e *Diaporthe caulivora*, é caracterizado pelo surgimento de pequenos pontos negros nas hastes da soja, que posteriormente evoluem para lesões amarronzadas, com coloração castanho-avermelhada no interior da haste. Esse patógeno é capaz de sobreviver em restos de cultura e sementes.

A disseminação do cancro da haste é favorecida em condições de alta umidade, especialmente durante períodos chuvosos e nublados, e em cultivos com espaçamentos menores. Essas condições proporcionam um ambiente propício para o desenvolvimento e propagação do patógeno.

Portanto, é crucial adotar medidas de manejo adequadas, como a eliminação de restos de cultura contaminados, o uso de sementes livres de patógenos e a prática de espaçamento adequado entre as plantas, a fim de reduzir a incidência e a severidade do cancro da haste na cultura da soja.

- **Ferrugem Asiática**

A ferrugem asiática, causada pelo fungo *Phakopsora pachirhizi*, pode se desenvolver em qualquer fase do ciclo da cultura da soja, resultando em desfolha. Os primeiros sinais da doença aparecem como pequenas lesões pontuais na face inferior das folhas, que correspondem a protuberâncias.

Dependendo da resistência da cultivar, dois tipos de sintomas podem ser observados: as lesões TAN (do inglês “tan”, que significa “bronzado”), que têm coloração castanha e apresentam **esporulação abundante**, indicando **suscetibilidade da planta**; e as lesões RB (do inglês “reddish-brown”, que significa

“marrom-avermelhado”), que são necróticas e apresentam **pouca esporulação**, demonstrando uma reação de **resistência da planta**.

Uma medida importante de controle da ferrugem asiática é o vazio cultural, que consiste na ausência de plantios ou plantas espontâneas por um período mínimo de 60 dias. Isso é eficaz porque o patógeno é biotrófico e necessita de hospedeiros vivos para sobreviver.

Historicamente, o controle tem sido feito principalmente com o uso de fungicidas sistêmicos, como triazóis, estrobilurinas e carboxamidas. No entanto, o uso contínuo desses fungicidas pode favorecer o surgimento de raças resistentes. Uma abordagem mais eficaz envolve a associação desses fungicidas com produtos multissítios, como os cúpricos, clorotalonil e mancozeb, que agem em diferentes pontos do metabolismo do patógeno, contribuindo para o manejo da resistência e garantindo uma proteção mais duradoura contra a ferrugem asiática.

- **Mancha-Alvo**

Causada pelo fungo *Corynespora cassicola*, é uma doença caracterizada por lesões circulares amarronzadas nas folhas e vagens, apresentando uma mancha escura no centro, semelhante a um alvo. Além de atingir folhas, hastes e vagens, esse patógeno também pode infectar as sementes e o sistema radicular, resultando em podridão radicular.

É importante destacar que o *Corynespora cassicola* não se restringe à soja, sendo capaz de infectar uma ampla variedade de hospedeiros, incluindo plantas invasoras e outras culturas, como algodão e feijão. Essa capacidade de se hospedar em diferentes plantas pode dificultar o manejo da doença e aumentar seu potencial de disseminação em áreas agrícolas.

Principais Pragas que Atacam a Cultura

As lagartas e os percevejos são as principais pragas que atacam a cultura.

- **Lagartas**

São uma importante preocupação na cultura da soja, sendo a lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatilis*) e a lagarta-falsa-medideira (*Pseudoplusia includens*) as principais pragas. O dano primário causado por essas pragas é a desfolha das plantas, o que resulta na redução da área fotossinteticamente ativa.

Para controlar a lagarta-da-soja, é possível utilizar o entomopatógeno viral *Baculovirus anticarsia*, enquanto as cultivares transgênicas Bt oferecem resistência a essas lagartas e podem ser tratadas com o entomopatógeno *Bacillus thuringiensis*.

- **Percevejos**

São insetos sugadores que representam outra ameaça à cultura, com destaque para o percevejo-marrom (*Euschistus heros*) como a principal praga. Além dele, diversas outras espécies, como o percevejo-verde (*Nezara viridula*, *Acrosternum sp.*), o percevejo-barriga-verde (*Dichelops sp.*), o percevejo-asa-negra (*Edessa meditabunda*) e o percevejo-verde-pequeno (*Piezodorus guildinii*) também são consideradas pragas importantes, variando sua importância regionalmente.

A resistência a inseticidas é uma preocupação crescente, exigindo um controle químico cuidadoso e baseado no monitoramento da população de pragas. As aplicações de inseticidas devem ser realizadas apenas quando o nível populacional atinge um limite econômico e devem ser restritas à fase reprodutiva da planta, evitando aplicações preventivas indiscriminadas.

I MILHO

O milho pertence à família *Poaceae*, e sua história remonta a milhares de anos. Sua origem está ligada ao teosinto, *Zea mays*, especificamente à subespécie mexicana (*Zea mays ssp. mexicana*). A domesticação dessa planta ancestral ocorreu há milhares de anos, e, desde então, tem sido cultivada em diversas partes do mundo.

A versatilidade do milho o torna essencial na alimentação humana, na indústria alimentícia, na produção de biocombustíveis, entre outros usos.

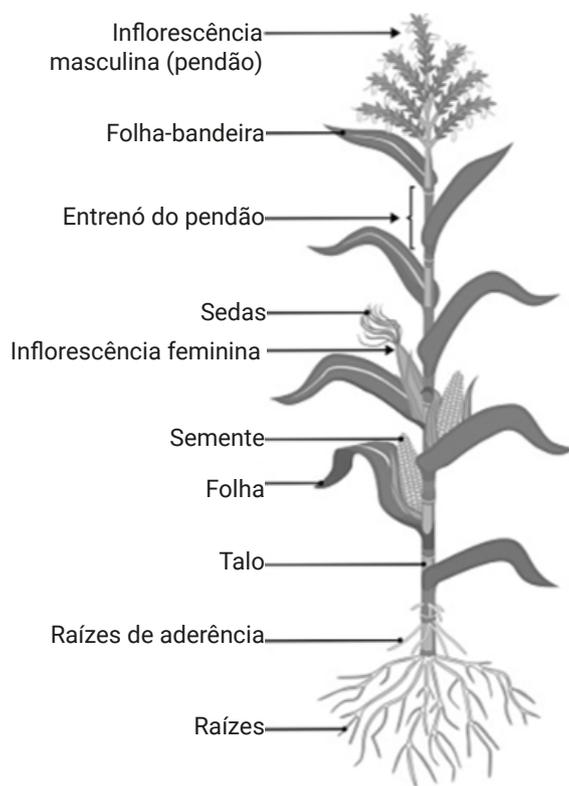
Características da Cultura

O milho apresenta muita semelhança com outras gramíneas. Seu sistema radicular é bastante diversificado, composto por raízes temporárias, como a radícula do embrião e as raízes seminais, que permanecem ativas até cerca de 30 dias após a emergência da planta. Além disso, possui raízes permanentes, organizadas em um sistema radicular fasciculado, e raízes adventícias, conhecidas como “esporões”, que contribuem para a resistência ao acamamento.

O caule do milho é do tipo colmo, caracterizado por nós e entrenós bem definidos, desempenhando a função de órgão de reserva de fotoassimilados. As folhas são lanceoladas e fixadas aos nós do colmo pelas bainhas. É interessante observar que as folhas do terço superior da planta são responsáveis por cerca de metade da produção de fotoassimilados.

No que diz respeito à reprodução, o milho é uma planta monoica, ou seja, possui flores unissexuadas, o que favorece a fecundação cruzada. A planta é predominantemente alógama, com apenas cerca de 5% de autofecundação.

A inflorescência masculina é conhecida como pendão, composta por flores em espiguetas, enquanto a inflorescência feminina é a espiga, um ramo modificado. É importante mencionar que o milho apresenta proterandria, ou seja, libera o pólen antes da receptividade do estilo-estigma, o que também contribui para a ocorrência da alogamia.



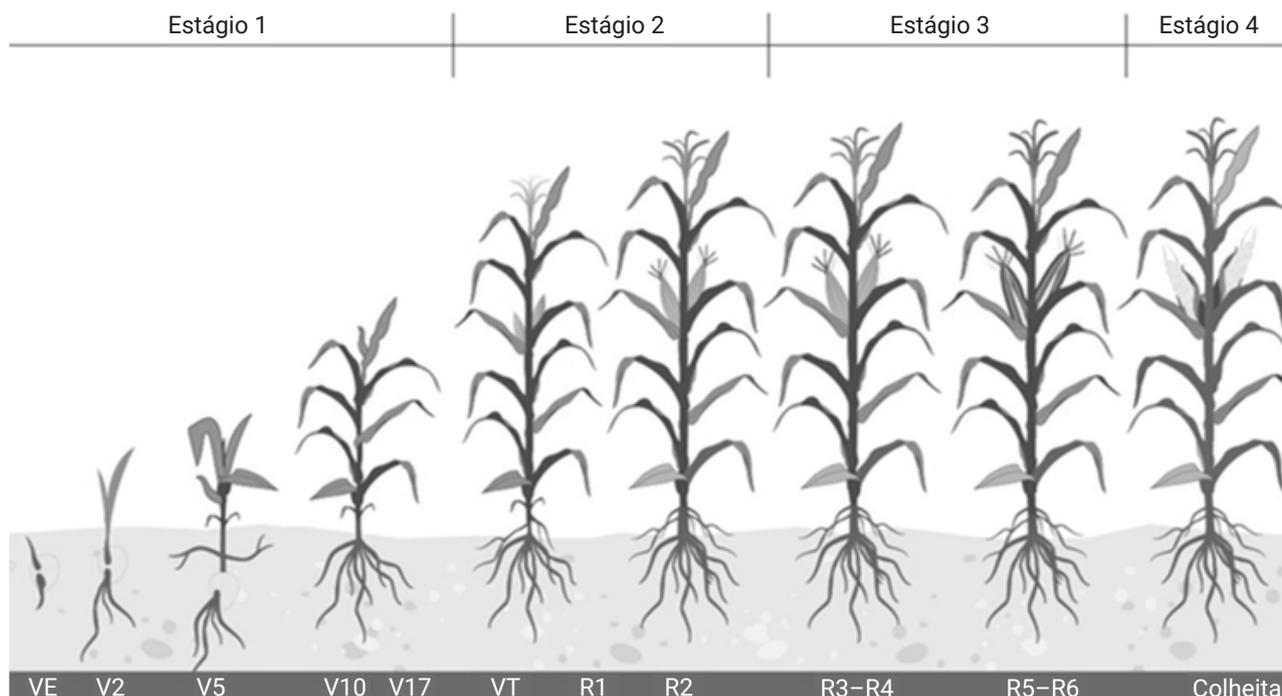
Adaptado de: iStock; Getty Images [s.d.].

Estádios de Desenvolvimento

No milho, utiliza-se duas escalas principais para descrever a fenologia da planta: a escala Ritchie, mais comumente abordada em questões e estudos, e a escala Fancelli.

A **escala Ritchie** é dividida em duas fases distintas: a fase vegetativa (V) e a fase reprodutiva (R). A fase vegetativa é determinada pelo número de folhas da planta, enquanto a fase reprodutiva é caracterizada pelo desenvolvimento das inflorescências e dos grãos. Nesse sistema, os estágios vegetativos são subdivididos e designados numericamente como V_1, V_2, V_3 até $V_{(n)}$, em que (n) representa a última folha emitida antes do pendoamento (V_t). É importante notar que os estágios V_1 e V_t representam, respectivamente, a emergência da planta e o início do pendoamento.

Durante a fase vegetativa, cada estágio é caracterizado pela formação visível do colar na junção da bainha da folha com o colmo. Isso significa que, ao observar a planta de cima para baixo, a primeira folha com o colar visível é considerada completamente desenvolvida e, portanto, é contada como tal para identificar o estágio vegetativo em que a planta se encontra.



Adaptado de: Magsasaka [s.d.].

Por outro lado, a **escala Fancelli** consiste em 11 estágios numerados de zero a 10 que representam diferentes etapas do desenvolvimento do milho. Esses estágios abrangem desde o plantio até a maturação completa dos grãos.

ESCALA FANCELLI	ESCALA RITCHIE	DESCRIÇÃO DA FASE	COMPONENTES DA PRODUÇÃO
0	V_E a V_4	Germinação, emergência e desenvolvimento inicial	Definição da população de plantas
1	V_4 a V_8	Adubação de cobertura	Definição do número de espigas por planta
2	V_8 a V_{12}	Fase do cartucho	Definição do número de fileiras por espiga
3	V_{12} a V_{16}	Pré-Floração	Definição do número de grãos por fileira
4	V_T	Pendoamento	Máximo crescimento vegetativo
5	R_1	Embonecamento	Polinização (número de óvulos fecundados)
6	R_2	Grão bolha d'água	Enchimento de grãos
7	R_3	Grão leitoso	Enchimento de grãos
8	R_4	Grão pastoso	Enchimento de grãos. Colheita de milho verde
9	R_5	Grão farináceo	Enchimento de grãos. Colheita para silagem
10	R_6	Maturidade fisiológica	Qualidade dos grãos

O milho é uma cultura extremamente versátil, sendo cultivada em uma vasta gama de condições, de regiões com latitude de 60°N até 40°S. No Brasil, ele está presente em todos os estados do país, demonstrando sua adaptabilidade a diferentes climas e solos.

Além disso, o milho é uma planta de metabolismo C4, o que significa que possui uma vantagem adaptativa em relação à fotossíntese em condições de alta luminosidade. Isso se traduz em uma resposta crescente à intensidade luminosa, o que torna o milho mais produtivo em áreas com alta incidência de luz solar.

Épocas de Plantio

O período de crescimento e desenvolvimento do milho é influenciado por diversos fatores ambientais, incluindo a umidade do solo, temperatura, radiação solar e fotoperíodo (duração do período de luz durante o dia). A escolha da época de plantio é diretamente afetada por esses fatores, pois os limites extremos de cada um deles variam de acordo com a região agroclimática.

Por exemplo, em regiões mais úmidas, o plantio pode ser realizado em diferentes momentos do ano, enquanto em regiões com estações secas bem definidas, o plantio precisa ser ajustado para aproveitar os períodos de chuvas adequados e evitar o estresse hídrico durante o desenvolvimento da cultura.

Sistema de Plantio

O cultivo de milho no Brasil é bastante diversificado, abrangendo desde pequenas lavouras de subsistência até grandes áreas de cultivo altamente tecnológico. Em relação à época de plantio, são realizadas duas safras principais: o cultivo em safra, que ocorre no período de plantio convencional, e a safrinha, planta em sucessão à soja precoce ou ao feijão das águas.

Na safra, que é o período tradicional de cultivo do milho, os agricultores têm a oportunidade de obter maiores produtividades com um menor risco climático para a cultura. A semeadura ocorre geralmente no início do período das chuvas, que varia de agosto a dezembro, dependendo da região. Essa época de plantio favorece o desenvolvimento inicial da planta, garantindo condições adequadas para seu crescimento e produção.

Na safrinha, o cultivo de milho representa um maior risco climático, nem sempre compensando os altos investimentos. Os níveis de adubação são mais modestos, variando de acordo com a produtividade esperada e a possibilidade de resposta do nutriente, levando em consideração fatores como a sucessão a leguminosas ou gramíneas, o risco de déficit hídrico, a textura do solo, o teor de matéria orgânica e a quantidade de palhada disponível. Além disso, como o milho safrinha é plantado após uma cultura de verão, a sua data de plantio depende da época do plantio dessa cultura e de seu ciclo.

Espaçamento e Densidade

O espaçamento e a densidade de plantio desempenham papéis cruciais na produção de milho, influenciando diretamente o rendimento da cultura. A sensibilidade do milho a esses fatores de produção destaca a importância de entender os efeitos das variações no espaçamento e na densidade de plantio sobre o desenvolvimento e a produtividade da planta.

A resposta do milho ao aumento da densidade de plantio é significativa, resultando em um aumento inicial do rendimento até atingir uma densidade ótima. No entanto, além desse ponto ótimo, o rendimento

tende a diminuir à medida que a competição e o sombreamento entre as plantas se intensificam. Esse decréscimo na produtividade está associado à redução do número de espigas por planta, bem como ao menor tamanho e peso médio das espigas.

Com base no espaçamento adotado entre as linhas, identificam-se dois sistemas principais de plantio de milho:

- **Espaçamento normal:** caracterizado por um espaçamento entre linhas de 80 a 90 cm, com densidade de plantio variando entre 40 mil e 60 mil plantas por hectare. A densidade mais comumente adotada está em torno de 55 mil plantas por hectare;
- **Espaçamento reduzido:** nesse sistema, o espaçamento entre linhas é reduzido para 45–50 cm, permitindo uma densidade de plantio mais elevada, que pode chegar a até 80 mil plantas por hectare.

O aumento da densidade de plantio tem se mostrado vantajoso por diversos motivos. Além do potencial de maior rendimento, esse aumento proporciona um controle mais eficiente de plantas daninhas, uma vez que as entrelinhas se fecham mais rapidamente, reduzindo a competição por recursos, como luz solar e nutrientes.

Demanda Hídrica

Uma das principais necessidades do milho é a água. Durante seu ciclo de crescimento, ele requer entre 500 e 800 mm de precipitação, idealmente distribuídos ao longo do período vegetativo. No entanto, é durante as fases críticas de pendoamento, embonecamento e enchimento de grãos que ele é mais sensível ao déficit hídrico. Isso significa que a disponibilidade de água durante esses estágios é crucial para o desenvolvimento saudável e produtivo da cultura.

Principais Doenças que Afetam a Cultura

Entre as doenças mais importantes que afetam a cultura do milho, destacam-se:

- a mancha branca;
- a cercosporiose;
- a ferrugem polissora;
- a ferrugem tropical;
- os enfezamentos vermelho e pálido;
- as podridões de colmo; e
- os grãos ardidos.

Essas doenças podem causar danos significativos às lavouras, reduzindo tanto a qualidade quanto a quantidade da produção.

Práticas de manejo podem ser adotadas para minimizar os impactos dessas doenças. O uso de cultivares resistentes, sementes de boa qualidade e tratamento de sementes são estratégias importantes para prevenir a infestação inicial.

Além disso, a rotação de culturas e um manejo adequado da cultura, incluindo uma adubação equilibrada, época de plantio adequada, densidade de plantio ideal, controle eficiente de pragas e plantas daninhas, bem como a colheita realizada na época certa, são medidas que favorecem significativamente a sanidade das lavouras.

Vejam as características das principais doenças:

● Mancha Branca

Os sintomas são caracterizados por lesões iniciais circulares, aquosas e de coloração verde clara, chamadas anasarcas. Essas lesões se tornam necróticas, adquirindo uma coloração palha e uma forma de circular a elíptica. Essas lesões geralmente se distribuem de forma dispersa no limbo foliar, começando na ponta da folha e se espalhando em direção à base, podendo, eventualmente, unir-se.

Inicialmente, os sintomas tendem a aparecer nas folhas inferiores e se propagam rapidamente para as folhas superiores, sendo mais severos após o estágio de pendoamento. Em casos graves, os sintomas também podem ser observados na palha da espiga.

A doença é favorecida por temperaturas noturnas amenas, variando entre 15°C e 20°C, alta umidade relativa do ar, acima de 60%, e elevada precipitação. A principal medida recomendada para o manejo da mancha branca é o uso de cultivares resistentes.

● Cercosporiose

Também conhecida como mancha cinzenta ou mancha-de-cercóspora (*Cercospora zea-maydis*, *Cercospora sorghi* var. *maydis*, *Cercospora zeina*), é uma doença que se manifesta por lesões necróticas acinzentadas e alongadas, as quais são limitadas pelas nervuras secundárias das folhas e não tendem a coalescer. Sua ocorrência é favorecida por condições ambientais específicas, tais como dias nublados, presença de orvalho e temperaturas noturnas amenas.

Entre as estratégias de controle da cercosporiose, destacam-se o uso de cultivares que apresentem resistência genética à doença, adequação dos espaçamentos entre as plantas, implementação de rotação de culturas e, quando necessário, o emprego de controle químico por meio da aplicação de fungicidas específicos.

● Ferrugens

Entre elas, destacamos a **ferrugem-polissora** (*Puccinia polysora*), que se sobressai como a principal doença do milho em regiões mais quentes, como no Brasil Central e em locais de baixa altitude.

As características da ferrugem-polissora incluem a formação de pequenas pústulas, arredondadas e inicialmente de coloração amarelada, que, com o tempo, tornam-se marrons. Essa doença é particularmente agressiva e pode causar danos consideráveis às lavouras de milho.

Além da ferrugem-polissora, temos a **ferrugem-comum** (*Puccinia sorghi*), que surge em condições de elevada umidade, mas com temperaturas mais amenas. Por outro lado, a **ferrugem-branca** (*Physopella zea*) se caracteriza pela presença de pústulas de coloração clara em ambas as faces das folhas. Quando essas pústulas se fundem, podem causar a morte das folhas.

Dica

Note que todas essas doenças são favorecidas por condições específicas de clima. Geralmente, ambientes úmidos e quentes proporcionam um cenário propício para o desenvolvimento das ferrugens. Em particular, a instalação precoce da doença, antes do florescimento do milho, pode resultar em perdas substanciais na produção.

● Podridões de Colmo e Raiz

As podridões de colmo são condições que favorecem o tombamento das plantas, sendo causadas por diversos agentes patogênicos. Entre eles, destacam-se:

- o *Colletotrichum*, que causa necrose enegrecida;
- o *Fusarium*, caracterizado por lesões avermelhadas no interior do colmo;
- o *Stenocarpella*, que leva à desintegração do colmo internamente;
- o *Macrophomina*, identificado por pontos enegrecidos no interior do colmo; e
- o *Pythium*, que causa lesões encharcadas.

Por outro lado, as podridões de raiz são caracterizadas por sintomas como crescimento reduzido, clorose e murchamento, o que se deve à menor absorção de água e de nutrientes pelas plantas. Essas condições podem ser ocasionadas por diversos agentes patogênicos, incluindo fungos como *Fusarium*, *Rhizoctonia* e *Pythium*, além de bactérias e nematoides.

● Podridões de Espigas e Grãos

Essas doenças são favorecidas por uma variedade de fatores, incluindo períodos secos antes do florescimento, excesso de chuvas durante a colheita, espigas com empalhamento deficiente, ataques de pragas, danos mecânicos durante a colheita que se estendem ao armazenamento, orvalho e variações bruscas de umidade após os grãos atingirem a maturidade fisiológica, o que pode resultar em trincas no pericarpo.

A ocorrência dessas doenças não apenas afeta a qualidade dos grãos, mas também aumenta a incidência de grãos ardidos, o que desvaloriza o produto final.

Duas das principais doenças que afetam as espigas de milho são a podridão-branca-da-espiga, causada por *Stenocarpella maydis* e *Stenocarpella macrospora*, e as podridões por *Fusarium*. Na podridão-branca-da-espiga, observamos um crescimento micelial esbranquiçado entre as fileiras de grãos na espiga. Já as podridões por *Fusarium* se caracterizam por um crescimento micelial de coloração avermelhada, frequentemente tendo início pela ponta da espiga. É importante notar que *Fusarium moniliforme* é mais comum em regiões quentes, enquanto *Fusarium graminearum* predomina em regiões mais frias do Sul.

Principais Pragas que Afetam a Cultura

● Pragas de Sementes e Raízes

Entre as principais pragas que atacam sementes e o sistema radicular do milho, destacam-se as larvas de coleópteros, como a larva-alfinete (*Diabrotica speciosa*), a larva-aramé (*Conoderus scalaris*), os corós (incluindo o coró-das-pastagens, *Diloboderus abderus*, o coró-do-trigo, *Phyllophaga triticophaga*, o cascu-do-preto, *Eutheola humilis*, o bicho-bolo, *Dyscinetus dubius*, e o coró-do-milho, *Liogenys suturalis*) e a larva-angorá (*Astylus variegatus*). Além destes, os cupins também representam uma ameaça, especialmente atacando sementes e raízes de milho.

Atenção! Essas pragas são particularmente problemáticas quando o milho é cultivado em áreas anteriormente ocupadas por pastagens, onde as condições para a sobrevivência desses insetos são mais favoráveis.

Outro inseto que merece nossa atenção é o percevejo-castanho, representado por espécies como *Scaptocoris castanea* e *Atarsocoris brachiariae*. Os adultos e ninfas desses percevejos se alimentam da seiva das raízes, resultando em amarelecimento e murchamento das plantas.

Para controlar essas pragas, é fundamental adotar uma abordagem integrada. Isso inclui o tratamento de sementes com produtos adequados, bem como a implementação de métodos culturais, como aração e rotação de culturas. Além disso, o controle biológico, utilizando agentes como o fungo *Metarhizium anisopliae*, pode ser uma estratégia eficaz para reduzir a população desses insetos de forma sustentável.

● **Pragas que Atacam as Plântulas**

Algumas pragas são especialmente importantes no ataque de plântulas de milho, especificamente as lagartas e a lagarta-rosca, que podem causar danos significativos nas fases iniciais do desenvolvimento das plantas.

As lagartas representam uma ameaça séria, pois podem levar à morte das plântulas ou induzir o perfilhamento excessivo das plantas. Por exemplo, a lagarta-elasma (*Elasmopalpus lignosellus*) tem o hábito de abrir galerias no colmo, atingindo o ponto de crescimento e resultando no sintoma conhecido como “coração morto”. Situação semelhante ocorre nos ataques da lagarta-do-cartucho e da broca-da-cana em plântulas.

Já a lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon*) corta as plântulas na região do coleto, o que pode levar a falhas no estande de plantio. Em plantas mais maduras, esse tipo de ataque também pode resultar no sintoma de “coração morto”.

Para controlar essas pragas de maneira eficaz, uma das estratégias mais utilizadas é o tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos. Esses inseticidas não apenas protegem as plântulas contra as lagartas e a lagarta-rosca, mas também ajudam a controlar outros insetos sugadores.

● **Insetos Sugadores**

Esses insetos têm a capacidade de atacar as plântulas e provocar seu definhamento e, até mesmo, sua morte.

Entre esses insetos, destacam-se os tripes, que raspam as folhas, deixando-as com um aspecto prateado. Além disso, temos o percevejo-barriga-verde (*Dichelops spp.*) e o percevejo-verde (*Nezara viridula*), que são pragas comuns na cultura da soja, mas que também podem atacar o milho plantado em sucessão (safrinha). Esses percevejos têm o hábito de perfurar a bainha das folhas na base do colmo das plantas jovens para se alimentar, deixando várias perfurações com halos cloróticos quando as folhas emergem.

Outra praga importante é a cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*), que é vetor dos mollicutes causadores dos enfezamentos, uma doença que pode causar sérios danos às plantações de milho. Além disso, o pulgão-do-milho (*Rhopalosiphum maidis*) não causa danos diretos significativos, mas pode transmitir vírus, como o mosaico comum, representando uma ameaça para a saúde das plantas.

● **Pragas de Folhas e Colmos**

As lagartas são um dos principais grupos de pragas que atacam as folhas do milho, causando intensa desfolha e provocando danos consideráveis à produção.

Entre elas, a lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) é especialmente problemática, sendo considerada a principal praga da cultura do milho.

As lagartas de primeiro instar se alimentam das folhas mais novas, raspando-as, e, posteriormente, migram para o cartucho do milho, podendo destruí-lo completamente. Como as folhas superiores da planta são responsáveis pelo fornecimento de fotoassimilados para os grãos, a desfolha nessa região é particularmente prejudicial.

Para controlar a lagarta-do-cartucho, várias estratégias podem ser empregadas. O uso de cultivares transgênicas Bt tem se mostrado eficaz no controle dessa praga. Além disso, o controle biológico pode ser realizado com o uso de entomopatógenos, como *Baculovirus spodoptera* e *Bacillus thuringiensis*, e parasitoides, como *Trichogramma*.

Quando necessário, o controle químico também pode ser realizado, utilizando-se benzoilureias para lagartas jovens ou produtos não seletivos, como organofosforados e piretroides, principalmente quando as lagartas estão nos primeiros estágios de desenvolvimento.

Além da lagarta-do-cartucho, outras pragas das folhas e colmos do milho incluem o curuquerê-dos-capinzais (*Mocis latipes*), que geralmente ocorre em lavouras próximas de pastagens, e a broca-da-cana (*Diatraea saccharalis*), que perfura galerias no colmo, favorecendo o tombamento das plantas. O pulgão-do-milho e a cigarrinha-do-milho também são encontrados em plantas mais velhas, e sua importância está relacionada à transmissão de doenças.

● **Pragas das Espigas**

Entre essas pragas, a lagarta-da-espiga (*Helicoverpa zea*) se destaca como a principal ameaça. As mariposas da lagarta-da-espiga realizam a postura dos ovos preferencialmente no estilo-estigma, também conhecido como o “cabelo do milho”, que serve de alimento inicial para as lagartas recém-eclodidas.

Posteriormente, as lagartas migram para a ponta da espiga, onde se alimentam dos grãos. Os danos causados por essas lagartas são significativos, incluindo a redução na fertilização devido à destruição do estilo-estigma, destruição de grãos e favorecimento de podridões nas espigas.

O controle químico por pulverizações é uma opção, porém é pouco eficiente, pois deve ser dirigido especificamente às espigas, o que pode ser difícil de alcançar. Por outro lado, o controle biológico é uma alternativa promissora em algumas áreas. Em locais onde ocorrem populações significativas de *Trichogramma*, tesourinhas (*Doru luteipes*) e percevejos do gênero *Orius*, o controle biológico tem sido suficiente para reduzir as populações da lagarta-da-espiga.

| **TRIGO**

O trigo (*Triticum aestivum*, *Triticum durum* e *Triticale sp*) é originário do “Crescente Fértil”, uma região que se estende desde o norte da África até o Médio Oriente. Esse cereal desempenha um papel crucial na história da agricultura e da alimentação.

Ocupa o terceiro lugar entre os cereais mais produzidos no mundo, ficando atrás apenas do arroz e do milho. Sua ampla distribuição geográfica resulta em uma enorme variedade de características nos grãos, influenciadas pelas condições climáticas e de solo específicas de cada região.

Uma das formas de classificar o trigo é quanto ao período de crescimento, podendo ser trigo de inverno ou trigo de primavera. Além disso, o conteúdo de glúten, a principal proteína encontrada no trigo, também é uma característica importante na classificação desse cereal.

Características da Cultura

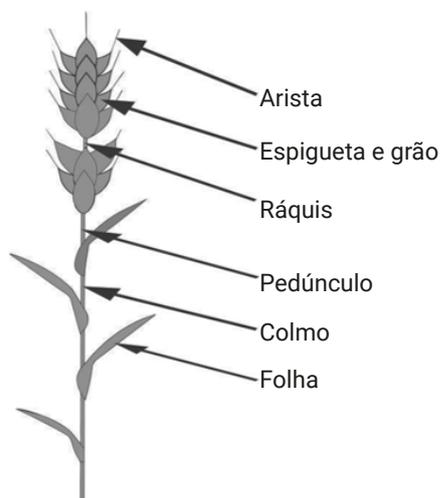
Tem características semelhante a outros cereais de inverno, como a cevada, a aveia e o triticale, este último sendo um híbrido entre trigo e centeio.

O trigo apresenta um sistema fasciculado composto por raízes seminiais, que se originam do embrião, raízes permanentes, que surgem na região da coroa, cerca de 1–2 centímetros abaixo da superfície do solo, e ocasionalmente raízes adventícias, que se formam a partir dos primeiros nós da planta.

Quanto às folhas: elas possuem um limbo linear, com bainha, lígula e aurículas, características que são importantes como descritores de cultivares. Geralmente, são emitidas de cinco a seis folhas por perfilho.

O caule do trigo é do tipo colmo, oco, e apresenta de quatro a sete nós. Durante o enchimento dos grãos, as reservas armazenadas no colmo são mobilizadas para as sementes, contribuindo para o desenvolvimento adequado da planta.

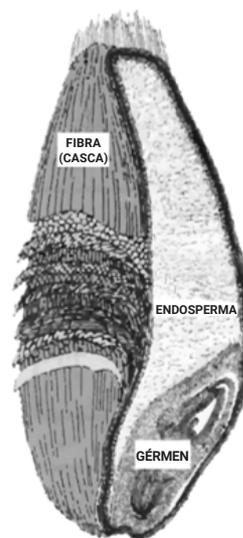
Quanto à inflorescência, o trigo possui uma espiga composta por inúmeras espiguetas dispostas ao longo da ráquis. Cada espiguetas é formada por várias flores, que, por sua vez, apresentam uma arista de comprimento variável dependendo da cultivar. A antese, ou seja, o momento de abertura das flores para a fecundação, ocorre após a fecundação, favorecendo a autogamia.



Adaptado de: Embrapa [s.d.].

Por fim, o grão de trigo — semelhante aos grãos de arroz e milho — é um fruto do tipo cariopse, caracterizado pela divisão em farelo, que corresponde ao pericarpo do fruto e ao tegumento da semente, gérmen, composto pelo embrião e pelo escutelo da semente, e endosperma, importante reserva alimentar para a germinação.

Vejamos a **anatomia do grão de trigo** (três partes que são retiradas na moagem):



Casca

- ± 14,5% do peso do grão
- Fibra: celulose
- 5% da farinha integral
- Protege o grão
- Parte da farinha integral

Endosperma

- ± 85% do peso do grão
- Amido + proteínas do glúten
- Farinha branca

Gérmen

- ± 2,5% do peso do grão
- Parte gordurosa — é o que brota
- Estraga rápido (rancidifica)
- Removido e vendido separadamente

Adaptado de: Garofani (2021).

Fenologia

A fenologia da planta de trigo pode ser representada por diferentes escalas, sendo a de Feekes-Large a mais comum (e mais cobrada em provas de concurso). Essa escala estabelece os estádios fenológicos de desenvolvimento, numerados de um a 11.

ESTÁDIOS	DESCRIÇÃO DA FASE	COMPONENTES DA PRODUÇÃO
1	Germinação, emergência	Definição da população de plantas.
2	Início do perfilhamento	
3	Perfilhamento	Definição do número de perfilhos e de espigas
4	Expansão foliar	
5	Pseudocaulo desenvolvido	
6	Primeiro nó do colmo visível	
7	Segundo nó formado	Definição do número de espiguetas
8	Emborrachamento	
9	Expansão da folha-bandeira	
10	Espigamento, florescimento e início da formação dos grãos	Definição do número de grãos
11	Enchimento de grãos e maturação	Definição do peso dos grãos (e qualidade)

Sistema de Produção

O trigo tem uma ampla adaptabilidade, podendo ser cultivado tanto em regiões tropicais quanto em regiões subtropicais. A temperatura média considerada ideal para o trigo está em torno de 20°C. No entanto, é importante destacar que diferentes fases do ciclo vegetativo respondem de maneira distinta às variações de temperatura.

O perfilhamento, por exemplo, é favorecido por temperaturas mais amenas, entre 15–20°C, enquanto o desenvolvimento vegetativo é mais propício em temperaturas ligeiramente mais elevadas, entre 20–25°C. Além disso, o trigo requer um suprimento de água de aproximadamente 400–500 mm ao longo do seu ciclo.

É fundamental ressaltar que o déficit hídrico se torna especialmente limitante durante o florescimento e enchimento de grãos. Por outro lado, o excesso de chuvas pode favorecer o surgimento de doenças foliares e espigas, como a brusone e a giberela.

Nas regiões tropicais, as altas temperaturas combinadas com baixa umidade do ar podem levar ao abortamento dos grãos de pólen, afetando negativamente a produção. Por sua vez, nas regiões subtropicais, os riscos climáticos estão relacionados à possibilidade de chuvas durante a maturação dos grãos e colheita, bem como à ocorrência de geadas durante o espigamento. Embora o trigo seja tolerante a geadas durante o desenvolvimento vegetativo, torna-se bastante sensível durante a fase reprodutiva, o que pode comprometer significativamente o rendimento da cultura.

O trigo é predominantemente cultivado como lavoura de segunda safra ou de inverno, variando de acordo com a região e o sistema de cultivo, seja sequeiro ou irrigado. A escolha da época de semeadura ideal é determinada pelo Zoneamento Agrícola de Risco Agroclimático (ZARC). Esse sistema considera uma série de fatores, incluindo:

- o sistema de cultivo (sequeiro ou irrigado);
- a disponibilidade de água durante períodos críticos, como emergência e espigamento/enchimento de grãos;
- a probabilidade de geadas;
- a altitude;
- a probabilidade de temperaturas muito elevadas;
- a duração do ciclo das cultivares; e
- a região de cultivo.

De acordo com o ZARC, o cultivo de trigo é indicado em várias unidades federativas do Brasil. Em áreas de sequeiro, é recomendado nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo para o plantio de segunda safra ou na safra de inverno.

Além disso, nas regiões de maior altitude, geralmente acima de 600–800 m, dos estados de Mato Grosso do Sul, Goiás, Distrito Federal e Minas Gerais, o cultivo de trigo também é indicado para a segunda safra.

Principais Doenças que Afetam a Cultura

As principais doenças que afetam a cultura são a giberela e a brusone, que atacam as espigas, além de ferrugem e outras manchas foliares.

● Giberela

É causada pelo fungo *Fusarium graminearum*. Apresenta um ciclo de vida complexo e características que a tornam particularmente difícil de controlar. Os esporos

do fungo, que podem sobreviver em restos culturais por longos períodos, são transportados por longas distâncias pelo vento e depositados sobre as flores do trigo durante o período de floração, dando início à infecção. Uma vez estabelecida, a doença provoca descoloração das espigas e o chochamento dos grãos, resultando em perdas significativas na produção.

As condições climáticas desempenham um papel importante no desenvolvimento da giberela. Temperaturas amenas e alta umidade favorecem a disseminação e o progresso da doença. Infelizmente, o controle químico com fungicidas é, muitas vezes, pouco eficaz quando as condições ambientais são altamente favoráveis à proliferação do fungo.

Uma das principais estratégias de manejo da giberela é adotar práticas culturais que visem evitar a coincidência do florescimento do trigo com períodos de alta umidade. Isso pode ser alcançado através do planejamento cuidadoso das épocas de plantio, buscando o chamado “escape” da doença. Além disso, o uso de cultivares tolerantes à giberela pode ser uma medida preventiva importante para reduzir o impacto da doença.

● Brusone

Essa doença não se limita apenas a atacar as espigas do trigo, mas também pode provocar manchas foliares com características específicas. Essas manchas costumam ter formato arredondado, bordas marrons e um centro acinzentado. Nas espigas, a doença causa descoloração das espiguetas, comprometendo a qualidade e o rendimento dos grãos.

As condições climáticas favoráveis para o desenvolvimento da brusone são semelhantes às da giberela, ou seja, alta umidade e temperaturas elevadas, geralmente acima de 25°C. Sob essas condições, o fungo encontra um ambiente propício para se proliferar e disseminar rapidamente.

Assim como na giberela, o controle da brusone por meio de métodos químicos, como o uso de fungicidas, tem apresentado resultados limitados em condições favoráveis à doença. Nesse contexto, estratégias de manejo integrado, como o controle químico preventivo antes do espigamento, têm se mostrado mais eficazes. Além disso, o uso de cultivares tolerantes à brusone pode contribuir para reduzir os danos causados pela doença.

● Mancha-Marrom

Tem como agente causal o *Bipolaris sorokiniana*. É uma doença prevalente em regiões tritícolas mais quentes, onde as altas temperaturas e o prolongado molhamento foliar proporcionam condições ideais para seu desenvolvimento. A mancha-marrom provoca lesões escuras tanto nas folhas quanto nos colmos das plantas de trigo. Essas lesões podem comprometer a capacidade fotossintética das folhas, impactando negativamente no rendimento da cultura.

● Mancha-Amarela

Tem como agente causal o *Drechslera tritici-repentis*. É predominante em regiões produtoras mais frias, como o Rio Grande do Sul. Como seu causador é um fungo necrotrófico, sua sobrevivência é favorecida em sistemas de plantio direto. As lesões foliares decorrentes dessa doença apresentam um centro amarronzado e bordas cloróticas, ou seja, amareladas. Condições prolongadas de molhamento foliar, em torno de 30 horas, são ideais para a disseminação dessa doença.