

**TÉCNICO EM
AGROPECUÁRIA**

CULTURAS ANUAIS



**TÉCNICO EM
AGROPECUÁRIA**

CULTURAS ANUAIS





SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	4
BOAS VINDAS	5
ORGANIZANDO OS ESTUDOS	6
ORIENTAÇÕES DE LEITURA	7
INTRODUÇÃO	9
ORIGEM E EVOLUÇÃO DAS PLANTAS CULTIVADAS	9
IMPORTÂNCIA ECONÔMICA.....	10
BOTÂNICA	11
CARACTERÍSTICAS	12
CÉLULA VEGETAL	12
HISTOLOGIA VEGETAL	13
PARTES DA PLANTA	13
REINO VEGETAL	14
BRIÓFITAS	14
PTERIDÓFITAS	14
GIMNOSPERMAS	15
ANGIOSPERMAS	15
IMPORTÂNCIA DAS PLANTAS	16
ECOFISIOLOGIA	16
O SOLO E SEU PREPARO.....	16
FERTILIDADE DO SOLO	17
ANÁLISE FOLIAR OU DE TECIDOS VEGETAIS.....	21
ADUBAÇÃO	22
CULTIVARES.....	23
OS HÍBRIDOS.....	23
VARIEDADES	24
PLANTIO E IRRIGAÇÃO.....	25
PRAGAS E DOENÇAS.....	33
FUNGOS E VÍRUS	35



PLANTAS DANINHAS	36
SAFRA, ENTRESSAFRA E SAFRINHA	37
ARMAZENAMENTO	38
BENEFICIAMENTO DE CULTURAS	39
COMERCIALIZAÇÃO	40
CONTEXTUALIZANDO	41
EXERCÍCIOS	42
SUGESTÃO DE ESTUDOS	43
PÍLULA DO CONHECIMENTO	44
GABARITO	44
REFERÊNCIAS	44





APRESENTAÇÃO

A **Escola Técnica Nossa Senhora Aparecida** com o intuito de se tornar referência em ensino técnico no Brasil, lança cursos técnicos em diversos eixos, como forma atender demandas regionais e estaduais.

Por meio de um trabalho diferenciado o estudante é instigado ao seu autodesenvolvimento, aliando a pesquisa e a prática.

Boa formação é requisito necessário para quem deseja estar preparado para enfrentar os desafios do mercado profissional. A escolha de um curso, que aproxime teoria e prática e permita a realização de experiências contribui de maneira decisiva para a formação profissional com qualidade e inovação.

Ciente dessa importância a escola técnica Nossa Senhora Aparecida reuniu profissionais especialistas dos cursos propostos, para fornecer cursos técnicos de qualidade para a comunidade.

Como escola de desenvolvimento tecnológico, na área de educação realizado nos últimos anos no campo da educação básica, fortalece e amplia o seu programa de cursos, instituindo, em Goiás cursos técnicos de educação profissional.

Os cursos da Escola Técnica Nossa Senhora Aparecida são oferecidos na modalidade semipresencial, utilizando-se da plataforma Moodle ou Material Apostilado, mediado por professores formadores/tutores renomados. Além dos momentos presenciais, serão oferecidos no ambiente virtual: fórum de apresentação, fórum de notícias, slide com conteúdos pertinentes ao curso em questão, links de reportagens direcionadas, sistematização da aprendizagem.





BOAS VINDAS

Bem-vindo à Escola Técnica Nossa Senhora Aparecida!

Prezado (a) Cursista,

Que bom tê-lo (a) conosco!

Ao ter escolhido estudar na modalidade à distância, por meio de um ambiente virtual de aprendizagem, você optou por uma forma de aprender que requer habilidades e competências específicas por parte dos professores e estudantes. Em nossos cursos à distância, é você quem organiza a forma e o tempo de seus estudos, ou seja, é você o agente da sua aprendizagem. Estudar e aprender a distância exigirá disciplina.

Recomendamos que antes de acessar o espaço virtual de aprendizagem, faça uma leitura cuidadosa de todas as orientações para realização das atividades.

É importante que, ao iniciar o curso, você tenha uma compreensão clara de como será estruturada sua aprendizagem.

Uma orientação importante é que você crie uma conta de e-mail específica para receber informações do curso, seus exercícios corrigidos, comunicados e avisos. É de responsabilidade do estudante verificar também sua caixa de spam-lixo para ter acesso a todas as informações enviadas.

Desejamos um ótimo curso.





ORGANIZANDO OS ESTUDOS

O estudo por meio de um ambiente virtual de aprendizagem não é mais difícil e nem mais fácil do que num ambiente presencial. É apenas diferente. O estudo à distância exige muita disciplina. As orientações a seguir irão auxiliá-lo a criar hábitos de estudo.

Elabore um horário semanal, considerando a carga horária do curso. Nesse plano, você deve prever o tempo a ser dedicado:

- Leitura do conteúdo das aulas, incluindo seus links para leituras complementares, sites externos, glossário e referências bibliográficas;
- Realização das atividades ao final de cada semana;
- Participação nos chats;
- Participação nos fóruns de discussão;
- Interação com o professor e/ou com o tutor;
- Interação com seus colegas de curso, por mensagem ou por chat.

Uma vez iniciados os seus estudos, faça o possível para manter um ritmo constante, procurando seguir o plano previamente elaborado. Na educação à distância, é você, que deve gerenciar o seu processo de aprendizagem.

Procure manter uma comunicação constante com seu tutor, com o intuito de tirar dúvidas sobre o conteúdo e/ou curso e trocar informações, experiências e outras questões pertinentes.

Explore ao máximo as ferramentas de comunicação disponíveis (mensageiro, fórum de discussão, chat).

É imprescindível sua participação nas atividades presenciais obrigatórias (aulas), elas são parte obrigatória para finalização do curso.



ORIENTAÇÕES DE LEITURA

O componente curricular **CULTURAS ANUAIS** foi elaborado com alguns itens que precisam ser destacados para melhor compreensão de leitura e contextualização dos conteúdos abordados.



CURIOSIDADES

Momento de ativar a curiosidade do estudante, propondo conceitos, fatos e situações curiosas referente aos assuntos que estão sendo estudados.



EM DESTAQUE

Momento de fazer o estudante refletir sobre algum tema específico que deve ser destacado, lembrado ou anotado como uma observação importante.



CONTEXTUALIZANDO

Momento de mostrar algumas aplicações dos conceitos estudados no material, em que o estudante ao se tornar um profissional da área, perceberá que vários pontos abordados nesse item serão úteis durante suas atividades como Técnico em Telecomunicações.



EXERCÍCIOS

Momento destinado ao estudante para que ele possa pensar e tentar responder alguns exercícios propostos visando verificar parte de sua abstração após a leitura completa do material.



SUGESTÕES DE ESTUDO

Momento de apresentar sugestões de estudos complementares, com intuito de propor um aprendizado contínuo e direcionado aos estudantes do curso.



PÍLULA DO CONHECIMENTO

São pequenos componentes educacionais (textos, vídeos, áudios, animações) que disponibilizamos com intuito de agregar conteúdo, contextualizar o aprendizado e fortalecer a retenção do conhecimento de forma objetiva e orgânica, melhorando o desempenho de nossos estudantes e profissionais. Um recurso educacional utilizado para suportar um processo de aprendizagem rápido, porém constante.

A pílula do conhecimento poderá ser aplicada como complementação teórica e prática dos nossos cursos, como ferramenta de memorização e revisão de conteúdo sobre os aspectos mais importantes do curso e/ou como reforço das ações de aprendizagem presenciais.



GABARITO

Se trata das respostas dos exercícios propostos do item “EXERCÍCIOS”.

REFERÊNCIAS

Contém as principais referências utilizadas como fonte de pesquisa para elaboração do material.

CULTURAS ANUAIS

INTRODUÇÃO

Culturas anuais são aquelas que concluem seu ciclo produtivo em um ano, ou em até menos tempo. Por esse motivo, essas culturas também são chamadas de culturas de ciclo curto. Após a colheita, há necessidade de realizar o plantio novamente. São exemplos: milho, soja, trigo e arroz.

No Brasil o cultivo de culturas como essas só vem aumentando com o passar dos anos, com destaque principalmente nas regiões **sul** e **central**.

De modo geral, por serem culturas que, anualmente deve-se realizar o plantio, geralmente e são distribuídas sobre as porções mais planas do relevo dentro de uma propriedade rural, o que facilita o preparo do solo, a conservação do mesmo, bem como outras atividades pré e pós plantio, que utilizam máquinas e implementos agrícolas

ORIGEM E EVOLUÇÃO DAS PLANTAS CULTIVADAS

Estabelecer os locais de origem é uma das principais dificuldades relacionadas à domesticação das plantas. Hawkes (1983) apresenta o conceito de De Candolle, de 1882, para o qual o centro de origem seria o local onde as plantas crescem na natureza. O principal desafio é definir o que realmente é a área de crescimento original (do silvestre) e o que pode vir a ser apenas um escape da espécie. Entretanto, a localização das espécies silvestres nem sempre é um bom critério de definição da origem das cultivadas.

Um bom exemplo é o tomate, que apresenta várias espécies silvestres crescendo no Peru, porém existem evidências de que essa espécie, provavelmente, se originou no México. Em outros casos, ficou comprovado que as prováveis espécies ancestrais silvestres de uma cultivada não são sequer relacionadas a essa. Por exemplo, hoje se sabe que os candidatos a genitores das batatas cultivadas (indicados como provenientes do Chile, Uruguai e México) são espécies claramente distintas, até mesmo com números cromossômicos diferentes.

O botânico russo Nicolai Vavilov, em sua expedição entre 1920 e 1930, estudou a diversidade genética das plantas cultivadas ao redor do mundo, bem como de seus parentes silvestres. Em seus trabalhos, determinou que, durante a dispersão das espécies cultivadas a partir do seu local de origem elas se dividiram em grupos morfológicos, ecológicos e geográficos. Além disso, também observou que em certas áreas do mundo havia maior diversidade de plantas cultivadas do que em outras, concluindo que os centros de diversidade

genética correspondem aos centros de origem das cultivadas.

Sua proposta inicial foi de cinco centros (HAWKES, 1983). Alguns anos depois, foram adicionados três centros e três subcentros ou centros secundários (1935 e 1951): 1) Centro chinês; 2) Centro indiano; 3) Centro asiático central; 4) Centro asiático menor; 5) Centro Mediterrâneo; 6) Centro Etiópia; 7) Centro América Central; 8a) Centro América do Sul (peruano–boliviano–equatoriano); 8b) Centro América do Sul (Chiloé); 8c) Centro América do Sul (brasileiro–paraguaio). Assim, a partir desses estudos, Vavilov propôs a formação de oito centros de origem das plantas cultivadas e utilizou a denominação de centros secundários para descrever alguns casos em que o centro de diversidade da cultura não correspondesse ao seu centro de origem. Entretanto, uma das críticas à teoria de Vavilov foi feita por Harlan (1971), na qual sugere apenas três centros verdadeiros, que estão relativamente conectados um ao outro por áreas difusas que não são centros. O autor reconhece que algumas culturas são endêmicas de uma pequena área, outras são monocêntricas e outras oligocêntricas. Sugere ainda que certas espécies cultivadas são não-cêntricas, ou seja, apresentam seus ancestrais dispersos.

Em 1926, Vavilov reconheceu que os centros de diversidade botânica nem sempre correspondem aos centros de origem das espécies. Entretanto, Zohary (1969), citado por Hawkes (1983), destacou que a maioria das publicações de Vavilov se refere aos centros de diversidade como sinônimos de centros de origem, salientando que generalizações são inadequadas, uma vez que cada entidade biológica acumula variações em diferentes taxas e em diferentes locais. As taxas de mutação podem ser mais ou menos constantes, mas as pressões de seleção diferem enormemente de local para local. Para esclarecer as dúvidas relacionadas aos centros de origem da agricultura e às áreas de evolução e de diversidade, foram definidos alguns conceitos (HAWKES,1983):

- Centros nucleares: locais onde a agricultura iniciou.
- Regiões de diversidade: áreas nas quais as plantas domesticadas se espalharam a partir dos centros nucleares e onde outras culturas surgiram, tanto por seleção consciente quanto inconsciente. São equivalentes aos centros de Vavilov.
- Centros secundários: locais onde poucas cultivadas tiveram origem, não mais que uma ou duas. Exemplos: Nova Guiné (cana-de-açúcar), Brasil (mandioca e abacaxi) e Estados Unidos (girassol).

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

O agronegócio é um setor elementar na economia brasileira, sendo responsável por aproximadamente 32% dos empregos. A grande quantidade de terras e as técnicas modernas da agricultura fizeram com que o país se tornasse um grande produtor de *commodities* agrícolas.

As exportações do agronegócio somaram quase US\$100 bilhões no ano passado, o que equivale a 41,3% do total nacional. Muitas culturas como o café, milho e laranja são importantes nas exportações brasileiras. A soja é, sem dúvida, a cultura de maior sucesso, pois, segundo dados na Conab, a produção nacional de soja corresponde a 30,4% do total mundial, respondendo por US\$26 bilhões em exportações, incluindo óleo, farelo e grão. Além disso, o Brasil é líder em produtividade da cultura da soja, sendo que, sua produção média por hectare é 9,7% maior que a dos Estados Unidos.

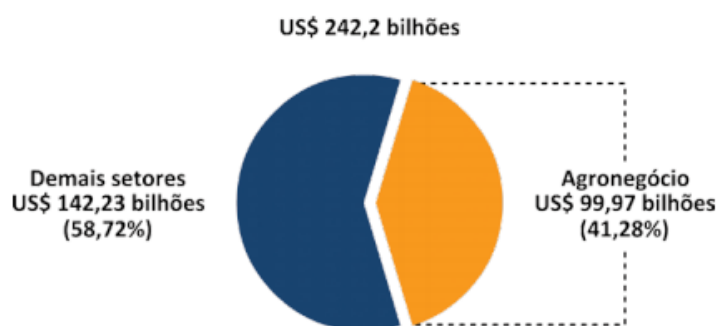


Figura 1: Exportações totais do Brasil em 2013.

Em relação ao PIB (soma de toda a renda gerada no País), é importante salientar que o agronegócio representou 22,46%, sendo a maior fatia (70,5%) para a agricultura e 29,5% para a pecuária, conforme figura abaixo.

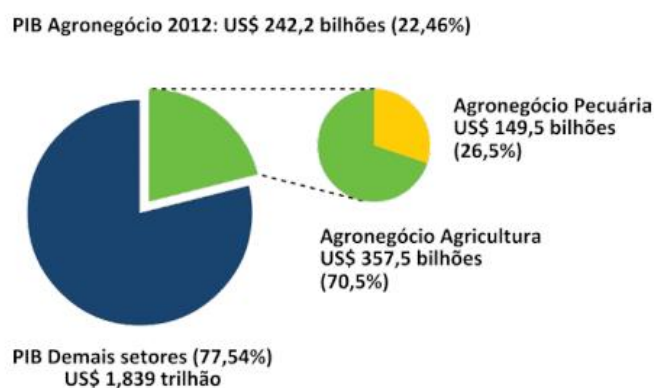


Figura 2: PIB Brasil 2012: US\$ 2,251 trilhão.

BOTÂNICA

Durante a Antiguidade, os naturalistas já buscavam dividir os seres vivos em grupos de acordo com suas características semelhantes.

Para isso, a observação das espécies era fundamental. Inicialmente, só existiam dois grupos: **o reino animal** e **o reino vegetal**.

Desse modo, começaram a surgir as primeiras classificações dos seres vivos e consequentemente do estudo da botânica. Os primeiros estudos da área surgiram na Grécia Antiga.

O início da botânica foi marcado pela publicação das obras *Historia Plantarum* "História das plantas" e *De Causis Plantarum* "Sobre as causas das plantas", ambas escritas por Teofrasto (371 a.C. - 287 a.C.), filósofo e sucessor de Aristóteles. Teofrasto é considerado o "Pai da Botânica".

A botânica continuou evoluindo a partir da contribuição de vários naturalistas. O avanço da área foi impulsionado pela publicação de livros, expedições científicas e criação de herbários e jardins botânicos.

Atualmente, a botânica divide-se em várias especialidades e a filogenética contribuiu para o melhor entendimento da evolução das plantas.

Características

As principais características das plantas são:

- Células eucariontes: núcleo delimitado por membrana nuclear;
- Seres autotróficos: produzem o seu próprio alimento;
- Fotossintetizantes: realizam fotossíntese, o processo para obtenção de alimento e energia.

Célula vegetal



Figura 3: Célula vegetal e suas estruturas.

As plantas são constituídas pelas células vegetais. Elas diferenciam-se das células animais por possuírem vacúolos, cloroplastos e parede celular.

Os vacúolos são organelas que ocupam a maior parte do citoplasma. Eles são responsáveis por armazenar substâncias e regular a entrada de água na célula, controlando a sua

turgidez.

Os cloroplastos são organelas exclusivas de células vegetais. É o local onde é encontrada a clorofila, o pigmento necessário para a realização da fotossíntese.

A parede celular dos vegetais é constituída pelo polissacarídeo **celulose**. Ela é responsável pela sustentação, resistência e proteção contra patógenos.

Histologia vegetal

As células vegetais formam os tecidos das plantas, eles são o objeto de estudo da Histologia Vegetal.

Os tecidos vegetais são divididos em:

- Tecidos meristemáticos: responsáveis pelo crescimento do vegetal e formação dos tecidos permanentes.
- Tecidos permanentes: são diferenciados e classificam-se conforme a função que desempenham.

Partes da Planta

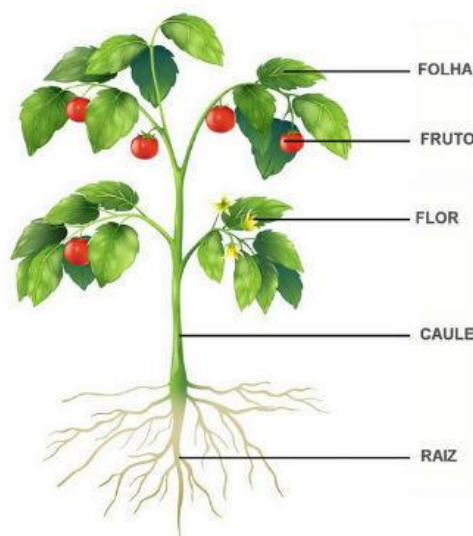


Figura 4: Partes da planta.

As partes da planta são: raízes, folhas, caule, flores e frutos. Cada uma delas desempenha uma função que garante a sobrevivência do vegetal.

- Raiz: Absorção e condução de substâncias. Em alguns casos, podem armazenar substâncias energéticas.
- Folhas: Responsáveis pela fotossíntese, respiração e transpiração.
- Caule: Sustentação e transporte de substâncias.
- Flores: Responsáveis pela reprodução.

- Frutos: Dispersão de sementes, garantindo a sobrevivência da espécie.
- Algumas plantas não apresentam flores e frutos, como veremos a seguir

Reino Vegetal

O Reino Vegetal ou *Plantae* inclui os seres *eucariontes*, **autotróficos** e **fotossintetizantes**. Ele é considerado o reino das plantas.

No Reino Vegetal podemos distinguir os grupos de plantas vasculares (com vasos condutores) e as plantas avasculares (sem vasos condutores):

- Plantas Vasculares: Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas.
- Plantas Avasculares: Briófitas.

Briófitas



Figura 5: Briófita, o grupo de plantas mais simples.

As briófitas representam as plantas de pequeno porte e que habitam os ambientes úmidos. O grupo é representado pelos **musgos** e **hepáticas**.

Essas plantas não apresentam tecido condutor. Assim, o transporte das substâncias ocorre célula a célula, através de difusão.

A reprodução pode ser **assexuada** ou **sexuada**. A maioria das espécies é **dioica**, ou seja, há plantas **femininas** e **masculinas**. As demais são **monoicas**, isto é, **hermafroditas**.

A **reprodução sexuada** é dependente da água que transporta os anterozoides masculinos até a planta feminina.

Pteridófitas



Figura 6: Samambaia, um exemplo de pteridófito.

As pteridófitas são plantas que possuem vasos condutores e sem sementes. São representadas pelas samambaias, avencas e cavalinhas.

A reprodução pode ser de forma assexuada ou sexuada. Na reprodução assexuada ocorre o **brotamento**. Enquanto a sexuada depende de água para o encontro dos **gametas** masculinos e femininos.

Gimnospermas



Figura 7: Araucária.

As gimnospermas são plantas que apresentam **sementes**, porém **não produzem frutos**. A característica do grupo é apresentar as sementes *nuas*, ou seja, não envolvidas por fruto.

A planta mais conhecida desse grupo é a araucária ou pinheiro-do-paraná.

A estrutura reprodutiva do grupo é o **estróbilo** que pode ser masculino ou feminino. Os estróbilos femininos são conhecidos como pinhas.

Angiospermas



Figura 8: As angiospermas são os vegetais mais complexos.

As angiospermas são as plantas mais complexas que existem na natureza. Elas são as únicas que apresentam sementes, flores e frutos.

Esse é grupo mais numeroso e diversificado da natureza, com mais de 250 mil espécies.

A **flor** é a estrutura reprodutiva das plantas angiospermas. O fruto é o resultado do desenvolvimento do ovário da flor, após a fecundação. O fruto protege a semente que dará origem a uma nova planta.

A reprodução das angiospermas depende da **polinização**, que representa a transferência do grão de pólen da parte masculina da flor para a parte feminina.

Importância das plantas

As plantas são estreitamente relacionadas com a vida dos seres humanos. Elas apresentam uma série de utilidades e serviços ambientais:

- Alimentação.
- Medicamentos.
- Bem estar humano.
- Fornecimento de madeira.
- Regulação da temperatura.
- Manutenção do regime de chuvas.

Além disso, as plantas são os **seres produtores** e a base das **cadeias alimentares**.

ECOFISIOLOGIA

A Ecofisiologia, ou **Fisiologia Ambiental**, caracteriza-se com uma ciência que estuda as adaptações funcionais dos organismos, diante das frequentes e distintas condições ambientais, drásticas ou gradativas mudanças naturais ou antrópicas provocadas ao meio, causando alterações sobre a **biodiversidade**.

Trata-se, portanto de uma disciplina que utiliza tanto a fisiologia comparativa, quanto a fisiologia evolutiva, para analisar eventos passados, interpretados com todo rigor científico, possibilitando a reconstituição, entendimento do desenvolvimento ambiental atual e a possível indagação de prováveis situações posteriores.

Desta forma, as conformações ecológicas determinam alterações nos mecanismos fisiológicos e também morfológicos dos animais e vegetais, durante a história evolutiva dos diferentes clados filogenéticos. Manifestando através das transformações, padrões selecionados e adaptados. Alguns já extintos, e outros ainda existentes.

O SOLO E SEU PREPARO

O preparo do solo visa a melhoria das condições físicas e químicas para garantir a brotação, o crescimento radicular e o estabelecimento da cultura.

Como a cultura da cana-de-açúcar, que é altamente mecanizada e para a qual são previstas mais de 30 operações que ocorrem em um mesmo talhão ao longo de cinco anos. É inevitável que o solo esteja mais compactado ao longo dos anos do canavial. A reforma do

canavial ocorre, em média, a cada cinco anos, mas, dependendo da produtividade do talhão, pode ser adiada para sete, oito ou mais anos.

O preparo do solo é, então, uma questão de máxima relevância, pois a próxima oportunidade dessa prática agrícola levará alguns anos. Ou seja, se for adotada alguma prática inadequada, os problemas resultantes permanecerão por um bom tempo. A alta produtividade e longevidade estão relacionadas com o sucesso no preparo do solo.

Todas as etapas do preparo são importantes. As práticas que visam a correção como calagem, gessagem e fosfatagem; que propiciarão boas condições para o crescimento radicular; o controle de plantas daninhas; as operações de sulcação-adubação; o preparo da muda; entre outras, colaboram para o sucesso do plantio, do estabelecimento e da produtividade da cultura.

Por outro lado, sabe-se que as operações agrícolas que promovem o revolvimento da terra elevam muito a oxigenação do solo, aumentando, também, a atividade microbiana, com consequentes perdas de carbono para a atmosfera, contribuindo com o aquecimento global e com a perda de matéria orgânica do solo.

Nesse sentido, as técnicas de plantio direto e cultivo mínimo, quando possíveis e indicadas, aumentam a contribuição da cultura da cana-de-açúcar na questão ambiental, por reduzirem perdas de carbono para a atmosfera, fazendo com que o carbono que foi **drenado** da atmosfera pela cana, durante a fotossíntese, fique estocado no compartimento do solo. Tais técnicas contribuem, também, para aumentar esse estoque, a não queimada das folhas de cana antes da colheita e a manutenção da palhada no campo.

O preparo do solo visa atenuar ou eliminar os seguintes fatores:

- Físicos: compactação, adensamento e encharcamento;
- Químicos: baixo teor de nutrientes, elevados teores de alumínio (Al), manganês (Mn) e sais de sódio (Na);
- Biológicos: nematoides, cupins, entre outros.

Durante o preparo, deve-se atentar para a conservação do solo, prevendo a execução de terraços e medidas que evitem as perdas por erosão e escoamento superficial de água. O preparo visa, também, contribuir com o controle de plantas daninhas e de algumas pragas.

A escolha do sistema de preparo dependerá do adequado diagnóstico dos fatores limitantes ao desenvolvimento radicular.

Dependendo das condições de talhão, pode-se optar pelo sistema convencional de preparo do solo, pelo cultivo mínimo ou pelo plantio direto, composto por operações de aração e gradagem com subsolagem, se necessário.

FERTILIDADE DO SOLO

Fertilidade do solo é difícil conceituar. Em linhas gerais seria a capacidade do solo fornecer quantidades suficientes e assimiláveis de nutrientes à planta.

Essa absorção de água e nutrientes deve ser em um ambiente adequado, sem elementos em quantidade tóxica.

A nutrição de plantas resulta da absorção e transporte dos nutrientes extraídos do solo pelas raízes, que não escolhe o que absorve. Por essa razão podemos encontrar em suas composições nutrientes (N K Ca Mg, etc.), não nutrientes e até mesmo algum elemento químico tóxico.

O termo fertilidade está associado ao solo. E a nutrição, por sua vez, diz respeito à planta. As duas coisas estão intimamente ligadas: uma boa fertilidade do solo resultará em boa nutrição de plantas.

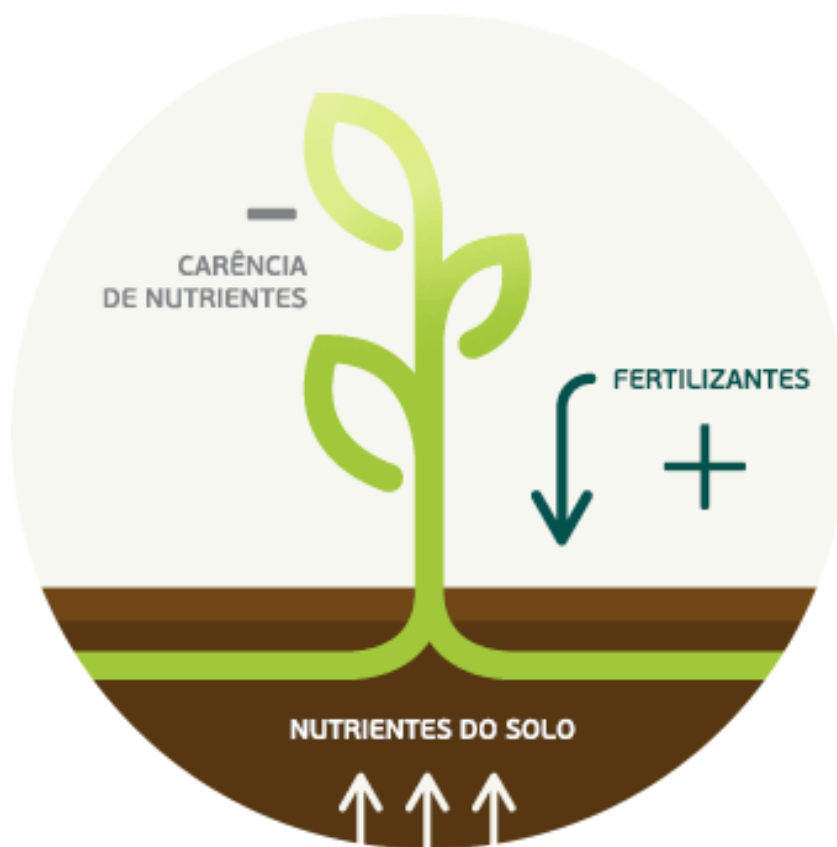


Figura 9: Nutrição.

Nós podemos manejar esses fatores para conseguir maiores lucros, ofertando uma quantidade de insumos suficiente para uma boa produção agrícola.

Veja que nem sempre buscamos uma altíssima produção, pois, na maioria das vezes, não cobre os custos. Por isso, o primeiro passo do manejo da fertilidade e nutrição de plantas é a identificação de como ambos se encontram na sua área. Normalmente, a identificação da fertilidade do solo é indicada para ocorrer com antecedência de, pelo menos, 4 a 3 meses antes do plantio. Quanto a nutrição das plantas há épocas específicas para cada cultura.



EM DESTAQUE

A fertilidade do solo não só deve ser encarada como responsabilidade dos agricultores, mas de todos, pois uma vez que dependemos direta ou indiretamente deste recurso que é finito. Devemos trabalhar a questão de forma global e descentralizada, sensibilizando os diferentes níveis de beneficiários da mesma, mudando não só ideais, mas os maus hábitos daqueles que degradam esse elemento essencial a sobrevivência de todos os seres que habitam o nosso planeta.

A fertilidade é avaliada por amostragem, sendo analisada por **extratores artificiais** que tentam simular as raízes, obtendo a quantidade de nutrientes que uma planta poderia absorver no total.

E na nutrição são as próprias raízes os extratores de nutrientes do solo, sendo analisadas partes da planta. Nesse caso, é analisado o que a planta já absorveu. O primeiro, e principal sinal, de como anda a fertilidade do seu solo é por meio da planta. A cultura dá sinais de como está o solo. É como uma pessoa: se ela se alimenta corretamente, estará com aspecto saudável, caso contrário, manifestações visíveis mostram que não passa bem.

Portanto, a fertilidade do solo é a base para uma boa nutrição de plantas. É impossível ter uma cultura bem nutrida com solo não fértil.

Mas, é possível ter um solo fértil e uma planta com deficiência de nutrientes. Isso pode ocorrer por diversos fatores, como:

- Algum elemento tóxico no solo;
- Solo compactado;
- Doenças que afetam as raízes;
- Pragas do solo que prejudicam o desenvolvimento do sistema radicular;
- Nematoides;
- Falta de água, já que a grande maioria dos nutrientes são absorvidos pela absorção de água (solução do solo) pelas plantas;
- Mal desenvolvimento inicial da planta, resultando em raízes mal formadas.



Figura 10: Nematoides podem causar sintomas de deficiência nutricional nas plantas.

A análise de solo é a melhor maneira para avaliar a fertilidade, pois ela fornece informações precisas para corrigi-lo. Conhecer a composição do seu solo é o primeiro passo para saber quais os procedimentos que você deve seguir na adubação.

Com isso, a nutrição da cultura já está muito bem encaminhada. Mas para saber especificamente sobre a nutrição de plantas também é importante fazer a **análise foliar**. Se na análise foliar o resultado for de deficiência de nutrientes, é um indicativo que a fertilidade do solo não está bem. Por isso, uma análise complementa a outra.

Por meio da observação das plantas, muitas vezes, é possível detectar um problema nutricional.

Abaixo você pode conferir as principais dicas para identificar os sintomas de deficiência nutricional de plantas:

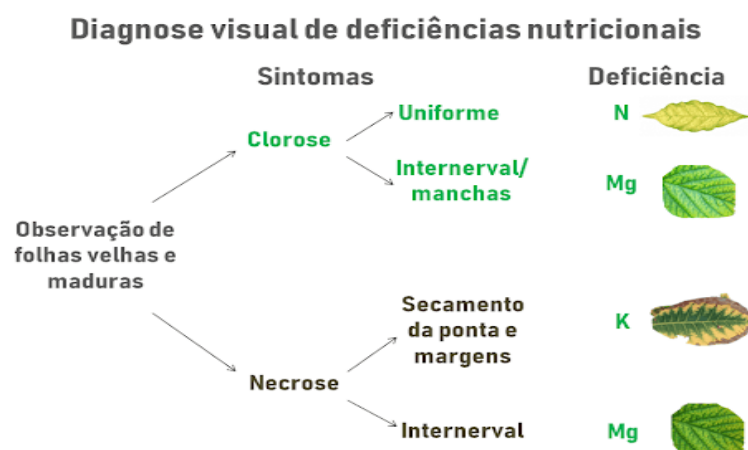


Figura 11: Diagnose visual de deficiência nutricional.



Figura 12: Sintomas de deficiência nas plantas.

Porém, quando são detectados sintomas de falta de nutrientes, a deficiência provavelmente já está em estágio avançado, o que torna mais difícil de reverter esse quadro. Por isso se há suspeita de deficiência nutricional durante a safra já faça a análise foliar da sua cultura.

Análise foliar ou de tecidos vegetais

É uma análise química da planta ou análise foliar onde é possível por meio da coleta de amostra de folhas e da análise em laboratório, conseguir identificar os problemas nutricionais.

Essa análise pode ser pelo modo convencional, em que você poderá verificar os teores de macros e micronutrientes, além de avaliar seu estado nutricional. Também há o método **DRIS**, no qual se avalia o balanço nutricional cruzando os dados entre os teores analisados e um banco de dados de alta produtividade.

Essa análise representa um auxílio muito importante para qualquer recomendação da calagem, adubação, avaliação dos níveis mínimos adequados de nutrientes ou da toxidez de elementos.

Abaixo você pode ver a época de coleta foliar para as culturas de soja, milho e trigo:

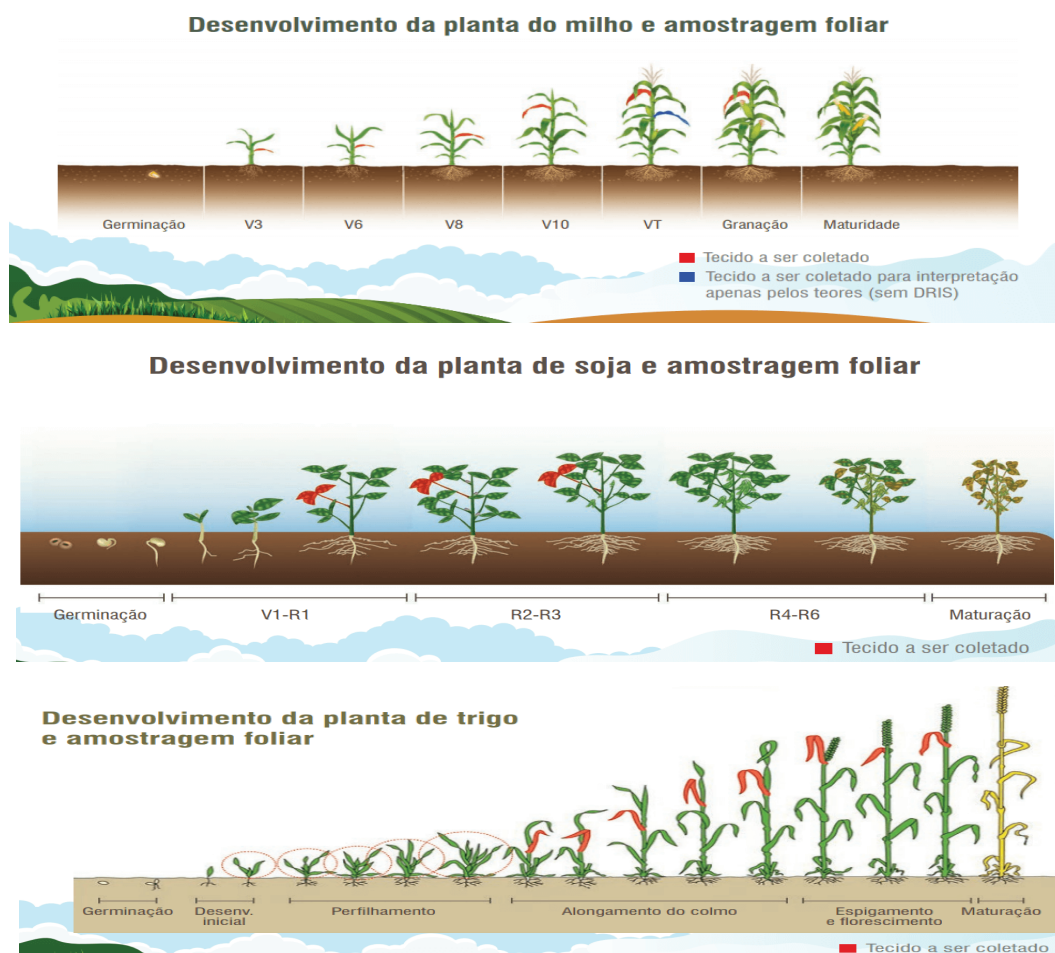


Figura 13: Época de coleta foliar para as culturas de soja, milho e trigo.

Adubação

Os adubos ou fertilizantes são os alimentos das plantas. Eles contêm os elementos nutritivos necessários ao crescimento e produção dos vegetais. São diversos e indispensáveis ao desenvolvimento. Os chamados macronutrientes, como o Nitrogênio (N), Fósforo (P), Potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S) são necessários em quantidades maiores. Os micronutrientes requeridos em quantidades bem pequenas, também são de muita importância para o desenvolvimento das plantas, sendo os principais: o zinco (Zn), boro (B), ferro (Fe), cobre (Cu), manganês (Mn), e molibdênio (Mo).

Os adubos podem ser de origem orgânica (vegetal ou animal) e mineral (químicos).

Adubos Minerais

- **Nitrogênio** – ureia, sulfato de amônio, nitrato de amônio.
- **Fósforo** – superfosfato simples, superfosfato simples triplo, termofosfato (Yorin), fosfato naturais em geral.
- **Potássio** – cloreto de potássio, sulfato de potássio.
- **Cálcio** – calcário, cal virgem ou hidratado.
- **Magnésio** – calcário dolomítico, sulfato de magnésio.
- **Enxofre** – superfosfato simples, flor de enxofre e sulfato em geral.
- **Zinco** – sulfato de zinco e óxido de zinco.
- **Boro** – bórax, ácido bórico.
- **Cobre** – sulfato de cobre.
- **Manganês** – sulfato de manganês.
- **Molibdênio** – molibdato de sódio.
- **Ferro** – sulfato de ferro.
- **F.T.E. (Fritas)** – material que contém parte ou todos estes elementos menores.

Adubos Orgânicos

Os adubos orgânicos são, em geral, utilizados como complemento à adubação química. Contém em pequena proporção os principais nutrientes necessários às plantas, notadamente o nitrogênio, o fósforo e o potássio e servem para melhorar as condições físicas do solo.

De origem animal

- Esterco de curral.
- Esterco de galinha.

- Cama de frango.
- Humos de minhoca.
- Farinha de osso.
- Biofertilizantes.

De origem vegetal

- Composto orgânico.
- Adubo verde.
- Lodo de esgoto compostado.
- Torta de mamona e algodão.
- Serragem de madeira.
- Bagaço de cana triturado.
- Cinza de madeira.
- Palha de arroz carbonizada.
- Turfa.
- Outros resíduos orgânicos reciclados.

CULTIVARES

O primeiro passo na produção da cultura é a escolha da semente, na qual deve-se considerar: a finalidade do cultivo, a época de semeadura e o nível tecnológico que será empregado. As sementes devem ser adaptadas as condições de solo e clima da região e ser resistente as principais doenças. Além disso, é interessante que apresente estabilidade de produção, ou seja, que em determinada região apresente pouca oscilação de produtividade entre anos ou épocas de semeadura.

Existem basicamente dois tipos de sementes: híbridos e as variedades.

Híbridas

Híbrido é o resultado do cruzamento entre dois genitores (pais) de linhagens puras diferentes, possuindo características homogêneas entre si, mas diferentes dos pais. Sementes colhidas de plantações de híbridos geralmente não possuem as mesmas características desejáveis dos pais, não sendo recomendável o seu plantio em produções comerciais. Por este motivo, quando plantamos sementes híbridas, precisamos comprar sempre sementes novas.



Figura 14: Milho híbrido - Plantas homogêneas.

Características

Sementes híbridas são obtidas por polinização induzida, um processo caro e complexo. Em geral, produzem plantas com alto vigor e produtividade. No entanto, para produzir bem, precisam de ótimas condições de crescimento, com as quantidades corretas de fertilizantes, água e agrotóxicos. Em condições rústicas, as sementes híbridas costumam produzir pior que as variedades.

Além disso, são mais homogêneas, o que possibilita a maior eficiência na aplicação de tecnologias, como o uso de maquinários, e controle no padrão do produto final. O milho híbrido, por exemplo, possui espigas na mesma altura, facilitando o trabalho das máquinas colhedoras.

Produtores de sementes híbrida

Existe muito interesse por parte das empresas produtoras de sementes em produzir sementes híbridas, uma vez que os agricultores terão de comprar sementes novas sempre que forem plantar.

Variedades

Variedades são as plantas geradas por polinização natural, tendo sido obtidas pela simples seleção de plantas com características desejáveis, que tem sido feita por milênios pela humanidade. As variedades são mais heterogêneas (desiguais) entre si. Entretanto, as sementes colhidas de plantações de variedades expressam características semelhantes às dos pais, permitindo-se a utilização das sementes geradas para o próximo plantio.



Figura 15: Milho variedade - Plantas desiguais.

Características das variedades

As variedades são plantas mais rústicas, que toleram condições menos favoráveis ao seu crescimento. No entanto, não passam a produzir muito mais quando aplicamos fertilizantes, água e agrotóxicos nas doses ideais. Além disso, as variedades geram lavouras mais heterogêneas (desiguais), o que dificulta a mecanização e a aplicação de novas tecnologias. Na aplicação de fungicidas, por exemplo, quando algumas plantas possuem alturas diferentes, as plantas mais altas receberão mais produto do que as plantas mais baixas, gerando problemas no manejo de doenças. Por esses motivos, as variedades são mais recomendáveis para cultivos de baixa tecnologia.

Produtores de sementes

Existe pouco incentivo às empresas produtoras de sementes em desenvolver novas variedades melhoradas, já que os agricultores podem comprar somente uma vez e replantar parte da produção obtida. Esta tendência tem se alterado com o surgimento das sementes varietais transgênicas, que possuem genes patenteados, sendo assim a reutilização de sementes proibida por lei nesses casos.

PLANTIO E IRRIGAÇÃO

Consiste em enterrar parte da rama-semente ou da muda na leira de plantio. No Brasil, esta operação geralmente é realizada manualmente, fazendo-se primeiramente a distribuição das ramas no espaçamento adequado e, em seguida, um orifício com utilização de uma haste pontiaguda denominada de "bengala" (Figura 16). Nesse orifício é depositada a base da rama, enterrando-a até a metade do seu comprimento e, com auxílio da mesma ferramenta, acomoda-se o solo ao seu redor.



Figura 16: Plantio manual da rama-semente.

Caso não haja disponibilidade de água para irrigação, recomenda-se fazer o plantio lateralmente e na base das leiras. Dessa forma, a rama-semente fica em contato com a parte mais úmida da leira, uma vez que a crista é formada por solo solto e drenado, que facilita a desidratação da rama, reduzindo a chance de pegamento.

O plantio mecanizado é realizado com uma transplantadora de construção relativamente simples. Nela, dois operários que trabalham sentados na parte traseira da máquina, com a função de distribuir as ramas-semente no sulco. Na parte superior do equipamento, um outro operário se encarrega de distribuir as ramas, mas antes realiza o seu tratamento, mergulhando-as na solução desinfetante.



Figura 17: Plantio mecanizado.

Irrigação

A irrigação é uma prática agrícola que utiliza um conjunto de equipamentos e técnicas para suprir a deficiência total ou parcial de água para as culturas plantadas.

A prática consiste no fornecimento artificial de determinada quantidade de água ao solo em uma área específica, e no momento certo para criar umidade ideal para o desenvolvimento das culturas.

Por que irrigar

A baixa disponibilidade de água ou a irregularidade de chuvas são os principais fatores que levam o produtor a adotar técnicas de irrigação.

Arroz, feijão, **cana-de-açúcar**, legumes, frutas e verduras são alimentos presentes na mesa do brasileiro que foram produzidos em sistemas irrigados. A tecnologia de irrigação ajuda a viabilizar o potencial de outros insumos utilizados na agricultura, tais como fertilizantes, **sementes** melhoradas, **defensivos** entre outros.

Benefícios da irrigação

Quando bem planejada e executada, a irrigação:

- Aumenta a produção agrícola - de 2 a 3 vezes superior à produção da agricultura de sequeiro, que depende da chuva;
- Aumenta a oferta e regularidade de disponibilização de alimentos e outros produtos agrícolas;
- Melhora a qualidade e padronização dos produtos agrícolas;
- Possibilita a exploração agrícola em áreas localizadas em regiões de clima árido ou semiárido;

- Permite abertura de novos mercados, inclusive no exterior;
- Diminui custos de produção e viabiliza maior rentabilidade;
- Aumenta oferta de empregos;
- Moderniza sistemas de produção estimulando introdução de novas tecnologias;
- Proporciona o aumento da diversidade de culturas.

Áreas irrigadas correspondem a menos de 20% da área total cultivada do planeta, mas produzem mais de 40% dos alimentos, fibras e culturas bioenergéticas, de acordo com a **Organização das Nações Unidas Para Alimentação e Agricultura (FAO)**.

Ainda de acordo com a FAO (2017), o Brasil está entre os dez países com a maior área equipada para irrigação do mundo. Os líderes mundiais são a China e a Índia, com cerca de 70 milhões de hectares cada.

Métodos e sistemas de irrigação

O método de irrigação é a forma pela qual a água será aplicada às culturas. Segundo o documento Seleção do Sistema de Irrigação, da Embrapa, são basicamente quatro: **superfície, aspersão, localizada e subirrigação**.

Para cada método, há dois ou mais sistemas de irrigação que podem ser utilizados pelo produtor. Os diversos tipos de sistemas de irrigação atendem à grande variação de solos, climas, culturas, disponibilidade de energia e condições socioeconômicas. No entanto, não existe um tipo ou sistema ideal de irrigação.

O produtor deve conhecer as vantagens e desvantagens de cada tipo de

sistema de irrigação e suas peculiaridades. A partir dessas informações, ele vai decidir o sistema que melhor atende à sua necessidade.

Qualquer sistema de irrigação deve ser utilizado conforme suas limitações e a relação água-solos-planta ideais para a região onde será utilizado.

Veja abaixo quais são os métodos e sistemas de irrigação:



CURIOSIDADES

Você sabe a diferença de Método x Sistema?

Método: procedimento, técnica ou meio de fazer alguma coisa, ou seja, é a maneira de agir ou fazer as coisas; modo de proceder.

Sistema: disposição das partes ou dos elementos de um todo, coordenados entre si e que funcionam como uma estrutura organizada.

Irrigação por superfície



Figura 18: Irrigação por superfície.

Na irrigação por superfície, a distribuição da água acontece pela gravidade na superfície do solo. Ou seja, a água é lançada diretamente no solo. É o método com a maior área irrigada no mundo e no Brasil.

Essa técnica depende das condições topográficas, ou seja, o tipo de terreno, que, conforme o caso, terá de ser nivelado a um nível que permita uma lâmina de água ou apenas umidade uniforme de acordo com a exigência da cultura. Além disso, não é recomendada para solos excessivamente permeáveis, uma vez que requer medidas efetivas de controle da erosão. Também possui baixa eficiência de distribuição de água se mal planejado.

Por ser relativamente simples, é um método que tem pouco apelo comercial.

No entanto, possui algumas vantagens,

- Menor custo fixo e operacional em relação aos outros métodos;
- Requer equipamentos simples que são fáceis de operar;
- Sofre pouco efeito de ventos;
- É adaptável à grande diversidade de solos e culturas;
- Promove redução do consumo de energia;
- Não interfere nos tratamentos fitossanitários;
- Permite a utilização de águas com sólidos em suspensão (são partículas que permanecem suspensas na água indicando a qualidade da água).

A irrigação por superfície possui dois sistemas: em **nível** e em **declive**.

Sistema em nível

No sistema em nível, a área a ser irrigada deve ser plana ou quase plana (menos de 0,1% de declive). O sistema em nível possui três tipos:

Tabuleiro (ou bacia) em nível	Faixa em contorno	Sulcos em contorno
Consiste numa área plana, retangular ou quadrada, protegida por camalhões (porção de terra elevada entre dois sulcos onde são colocada as sementes para germinação). É usado no cultivo do arroz.	São tabuleiros planos ou faixas com declive muito pequeno na direção longitudinal. Muito usado em pastagens.	Similar às bacias em contorno, exceto pela presença de sulcos entre as linhas de cultivo. Os sulcos são em nível ou com declividade muito pequena. Usado em culturas diversas.

Sistema em declive

São sistemas com inclinação na superfície em uma das direções, variando de 0,1% até no máximo, 15%. São cinco os sistemas em declive:

Faixas em declive	Canais em contorno	Sulcos em declive	Corrugação	Sulcos em contorno
Semelhante à bacia em contorno, exceto pela declividade na direção do fluxo.	São canais (drenos) abertos em contorno em áreas já plantadas com pastagem ou grama.	Sulcos são abertos entre fileiras de plantas. São utilizados em áreas planas e retangulares.	Pequenos sulcos com declividade na direção do fluxo de água, empregados em culturas semeadas a lanço ou com pequeno espaçamento.	Sulcos que acompanham o contorno do terreno.

Irrigação por aspersão



Figura 19: Irrigação por aspersão.

É o método que *imita* a chuva. Nele, jatos de água aplicados no ar caem sobre a cultura na forma de gotas.

Um aspersor expelle água para o ar. Por meio da resistência aerodinâmica, essa água se transforma em pequenas gotículas que caem sobre o solo e plantas. Esse tipo de irrigação é recomendado para solos com alta permeabilidade e de baixa disponibilidade de água.

Como esses solos precisam de irrigações frequentes, com menor quantidade de água por aplicação, a irrigação por aspersão é a mais adequada.

As culturas mais irrigadas por esse sistema são as pastagens e grãos em geral; como a soja, o milho e o feijão.

Entre as vantagens do sistema de irrigação por aspersão estão:

- A fácil adaptação aos diversos tipos de solo, culturas e topografia;
- Ser mais eficiente do que o método da irrigação por superfície;
- Possibilidade de ser automatizado;
- As tubulações podem ser desmontadas e removidas da área, o que facilita o preparo do solo.

Mas esse método, como os outros, possui algumas limitações. As principais limitações são: os custos de instalação e operação, mais altos do que os do método por superfície. Também pode ser influenciado pelo vento e umidade relativa. Conheça os seus tipos de sistema: aspersão convencional, autopropelido e pivô central.

Sistema por aspersão convencional

Podem ser fixos, semifixos ou portáteis. Nos sistemas fixos, as tubulações são enterradas. Nos sistemas semifixos, as linhas principais são fixas e as linhas laterais são movidas ao longo das linhas principais.

No Brasil, utiliza-se sistemas semifixo nos quais a linha principal e as laterais são enterradas e somente os aspersores se movem.

Nos sistemas portáteis, tanto as linhas principais quanto as laterais são móveis.

Os sistemas semifixos e portáteis são recomendados para áreas pequenas.

É possível utilizar minicanhões ao invés vez de aspersores. A troca possibilita a irrigação de áreas maiores, sobretudo em culturas que protegem mais o solo e as que permitem a desuniformidade da irrigação.

Sistema autopropelido

No sistema autopropelido, um minicanhão montado em um carrinho se desloca ao longo da área que será irrigada. O carrinho é conectado a hidrantes por meio de uma mangueira. A propulsão do carrinho é feita pela água.

É um sistema que consome bastante energia e produz gotas grandes que prejudicam algumas culturas. Usado na irrigação da cana-de-açúcar e pastagem, por exemplo.

Sistema pivô central

É um sistema que vem sendo muito utilizado em grandes lavouras, pois cobre áreas extensas. Pivôs centrais podem ser usados para irrigar áreas de até 117 hectares.

O pivô central funciona como se fosse uma grande dobradiça de três partes – como braços – conectadas entre si por juntas flexíveis.

Cada parte é sustentada por torres em formato de “A”, que têm rodas na base. Essas torres se movem independentemente uma das outras.

A velocidade de deslocamento do pivô, se dá de acordo com a velocidade da última torre, que também determina a lâmina a ser aplicada. O gasto médio é de 300 mil litros de água por hora.

As vantagens do pivô central são:

- Dispensar o preparo do terreno;
- Eficiência de aplicação é alta;
- Facilidade na aplicação de fertilizantes e defensivos;
- Melhor controle da lâmina de irrigação;
- Pode ser totalmente automatizado;
- Baixo custo de mão de obra.

O Brasil possui cerca de 20 mil pivôs centrais, que irrigam uma área de 1,275 milhão de hectares. Segundo levantamento da Embrapa e da Agência Nacional de Águas (ANA), entre 2006 e 2014 o uso de pivôs centrais no Brasil cresceu 43%.

Maior parte desse uso - ou 80% da área irrigada por pivôs centrais - concentra-se em quatro estados: Minas Gerais, Goiás, Bahia e São Paulo.

Irrigação localizada

No método da irrigação localizada, a água é aplicada por emissores em partes da área ocupada pelas raízes das plantas, formando uma faixa úmida. A distribuição da água acontece através do solo. As características físicas e estrutura do solo vão definir quantos e quais emissores serão necessários para a aplicação uniforme de cada planta. Os emissores são: pontuais (gotejadores), lineares (tubo poroso ou “tripa”) ou superficiais (microaspersores).

A irrigação localizada é ideal para solos densos, que possuem baixa capacidade de infiltração. A água pode ser aplicada em fluxo baixo para que o solo a absorva, reduzindo ou eliminando o escoamento superficial.

Fertilizantes e alguns defensivos podem ser aplicados por meio da água de irrigação, podendo aumentar a produtividade das culturas.

O custo inicial é caro, por isso recomenda-se o uso em culturas de alto valor econômico. Por ter elevado grau de automação, dispensa a utilização de grande mão de obra na operação. Os principais sistemas de irrigação localizadas: gotejamento, microaspersão e subsuperficiais.

Sistema de gotejamento



Figura 20: Sistema de gotejamento.

Nesse sistema, a água é aplicada na superfície do solo. Isso faz com que folhagem e tronco das plantas não fiquem molhadas. Vários gotejadores podem ser instalados próximos uns dos outros, junto à planta. Isso possibilita suprir a planta com a quantidade de água correta, e umedecer a área mínima da superfície do solo.

Os gotejadores podem ser instalados sobre a linha; na linha; numa extensão da linha, formando o que é conhecido como “tripa”.

Algumas vantagens do sistema de gotejamento são:

- Baixo custo de mão de obra por ter sistema automatizado;
- Baixo custo de energia, pois utiliza bombas de baixa vazão que consomem até 50% menos energia que os outros sistemas;
- Poucas perdas por evaporação pois a água é aplicada diretamente na raiz;
- Facilidade e eficiência na aplicação de fertilizantes e defensivos;
- Boa adaptação aos diferentes tipos de solo;
- Manutenção do solo uniformemente úmido e com oxigênio;
- Menor incidência de doenças fúngicas pois as folhas não são molhadas;
- Declividade do terreno não limita a irrigação.

Sistema de microaspersão

O sistema de microaspersão consiste na aplicação de água por meio de emissores rotativos ou fixos. Eles permitem que uma área grande seja umedecida. Isso se torna uma vantagem para culturas de espaçamentos mais largos, plantadas em solos arenosos.

A manutenção desse sistema é mais simples que nos sistemas de gotejamento e subsuperficiais. Também pode ser influenciado pelo vento e pelo efeito da evaporação direta da água do jato, especialmente em áreas muito secas. Em ambientes úmidos, pode colaborar para o desenvolvimento de doenças nas plantas.

Subirrigação

No método de subirrigação ou **superficial**, a água é aplicada abaixo da superfície do solo, diretamente nas raízes das plantas. Desta forma, o lençol freático fica a uma profundidade

capaz de permitir um fluxo de água adequado à raiz da cultura. Pode estar associado a um sistema de drenagem.

A água para irrigação

A qualidade da água interfere na escolha do método de irrigação, que deve ser feita a partir dos seguintes parâmetros:

- A vazão e o volume total de água disponível durante o ciclo da cultura.
- Vazão mínima da fonte de água deve ser igual ou superior à demanda da cultura a ser irrigada. Sistemas de irrigação por superfície, em geral, precisam de vazões maiores com menor frequência.
- Sistemas de aspersão e localizada podem ser adaptados a fontes de água com vazões menores. Sistemas de irrigação por superfície são menos eficientes quando comparados com sistemas de irrigação por aspersão e localizada.

Altura de bombeamento da água da fonte à área que será irrigada

À medida que a altura aumenta, deve-se usar sistemas de irrigação mais eficientes para reduzir o consumo de energia.

Qualidade da fonte de água

Água com alta concentração de sólidos não são recomendadas para sistemas de gotejamento devido aos custos com sistemas de filtragem. Por outro lado, as impurezas não são um problema para os métodos de irrigação por superfície, por exemplo.

Presença de agentes patogênicos nocivos à saúde

Culturas que são consumidas cruas, como hortaliças, não devem receber irrigação por aspersão e microaspersão. Gotejamento enterrado e métodos superficiais podem ser empregados nesses casos.

PRAGAS E DOENÇAS

Praga é o nome dado a organismos que causam danos a uma cultura ou à saúde das pessoas. Quando em plantações, a ocorrência abundante e sem controle desses organismos acarretam em um prejuízo econômico, e que pode até mesmo devastar extensas áreas agrícolas e florestais. Por isso, os produtores rurais devem estar sempre atentos aos seus cultivos,

identificar o tipo de praga e saber como fazer o controle, caso contrário, dificilmente se terá alimentos ou produtos agrofloretais com qualidade.

A hidroponia, ao eliminar o fator solo, elimina também muitas portas de entrada de doenças, entretanto, as plantas como natureza viva que são, continuam vulneráveis a doenças e infestações de pragas. Devemos estar sempre atentos, pois a proliferação de doenças poderá tornar-se fatal - principalmente pelo fato de haver uma grande densidade de plantas e da temperatura e umidade possuírem níveis adequados (principalmente dentro de uma estufa) tornando a disseminação muito rápida pela solução nutritiva.

A melhor ferramenta contra as doenças e pragas é a prevenção, que pode ser a adoção das simples medidas abaixo:

- Evitar utilização de sementes de origem duvidosa e mudas criadas em viveiro ou canteiro com terra - ou no caso de utilizar lavar bem para retirar a terra antes de mudar para o sistema;
- Utilizar água de boa qualidade;
- Tratar a água de rega por filtração, radiação UV ou ozonização;
- Utilizar substratos inertes;
- Utilizar ferramentas limpas;
- Manter os depósitos protegidos de contaminações;
- Proceder a uma rápida eliminação de plantas doentes e de material vegetal resultante de podas ou folhas caídas;
- Otimizar o crescimento das plantas, uma planta saudável é menos susceptível ao ataque de pragas e doenças:
- Evitar danos nas plantas;
- Encontrar um equilíbrio entre uma boa densidade de plantas e um suficiente arejamento entre plantas;
- Muitas vezes os sintomas visíveis podem confundir e corresponder a um distúrbio nutritivo e não a um agente exterior.

O melhor controle de insetos é a utilização de predadores naturais, pois a sua eficiência está mais do que provada, apesar do alto custo. Também são eficazes soluções caseiras feitas a partir de matéria orgânica dos mais variados tipos como cebolas, alhos e urtigas, pimenta cayena etc. A água fria pode ser um poderoso aliado, pois repele e quebra o ciclo de reprodução de vários insetos.

É importante perceber também que uma boa alimentação é o primeiro passo para ter plantas resistentes a insetos, por exemplo, uma alimentação rica em cálcio faz com que as plantas tenham paredes celulares mais ricas e difíceis de penetrar.

As possíveis infestações são de variados tipos como: insetos, nematoides, fungos, ácaros ou vírus.

Fungos e vírus

Existem muitos fungos capazes de invadir um local de cultivo se as condições forem favoráveis (umidade alta, pouca circulação de ar/ar estagnado e calor). Os fungos reproduzem-se por esporos, que estão no ar e em todo o lado e raramente se desenvolvem se as plantas estiverem saudáveis.

A maior parte dos fungos ataca as folhas, como o oídio, e as flores e frutos como o *botritis*. Outros atacam o caule ao nível do substrato causando a morte da planta (*damping-off*). Seja em que caso for, mais uma vez a prevenção é a chave e as mais eficazes usadas hoje em dia para reduzir a infecção e prevenir que se propague são a calda bordalesa (uma mistura de sulfato de cobre e hidróxido de cálcio) e sílica.

Relativo aos vírus, não existem curas, mas também são muito raros e são normalmente trazidos por outros insetos ou pela introdução de uma planta infetada. Se tal acontecer devem-se queimar as plantas, substituir todo o substrato, e esterilizar todo o local de cultivo.

Relativamente às raízes, estas também podem ser atacadas, ainda que em hidroponia muito raramente. Em termos de pragas podem existir afídios/pulgões das raízes ou nematoides e quanto a fungos os dois mais comuns são o *Pythium* e *Fusarium*. Os esporos destes fungos estão sempre presentes e não há nada que se possa fazer para os evitar, então estes fungos só se desenvolvem se a planta estiver fraca ou quando existe uma falta de oxigenação na solução.

O processo é simples, quando falta oxigênio às raízes cria-se um stress e elas liberam um gás (etileno), que age como um sinal atraindo patógenos.

O *Pythium* pode ser identificado com um pequeno ponto negro na ponta das raízes, enquanto que o *Fusarium* vai atacar em qualquer local das raízes e parece-se com uma mancha castanha e viscosa. Se nada for feito a planta morre rapidamente.

É muito difícil curar um ataque de fungos nas raízes sem ter danos nas plantas, as plantas perdem vigor e a colheita é afetada por isso é importante perceber e refletir sobre o que aconteceu e achar a causa, sendo muitas vezes a falta de oxigênio na solução nutritiva, uma alimentação desequilibrada ou um clima instável.

Entre alguns dos métodos para retardar a ação dos fungos estão a utilização de sílica; o corte das raízes mortas; a substituição da solução nutritiva por água com o pH balanceado, podendo-se usar um estimulador de raízes e borrifar a planta com uma solução nutritiva média para evitar deficiências nutritivas - deve-se continuar este processo até as novas raízes começarem a crescer e adequando depois a solução nutritiva aos poucos. Ácidos húmicos ou fúlvicos ajudam na recuperação das plantas ao nível das raízes e nas borrifadelas foliares pode

ser usado húmus de minhoca ou extrato de algas.

PLANTAS DANINHAS

Plantas daninhas são plantas que competem com as **cultivadas** por água, luz e nutrientes. Além disso, estas plantas são **hospedeiras** de pragas, doenças e nematoides o que aumenta o custo na produção.

De forma histórica, as **plantas daninhas** se mostram presentes desde o início da agricultura e da pecuária. Em geral, são aquelas não aproveitadas com fonte de alimento, fibra ou forragem.

Com o desenvolvimento da população humana, houve um aumento das áreas de **produção agrícola**. A partir daí, as **comunidades infestantes** tornaram-se cada vez mais densas, diversas e especializadas, afetando profundamente os agroecossistemas e as atividades agrícolas.

Do ponto de vista botânico, essas **plantas** são consideradas pioneiras. Ou seja, quando um habitat natural, por algum motivo, é alterado, estas plantas são as primeiras a germinar, iniciando um novo ciclo para a recolonização deste lugar.

O fato de serem **plantas pioneiras**, e possuírem uma alta capacidade de colonização, explica a dificuldade em seu manejo.

Uma das características da sua alta capacidade de **infestação** é a produção de um grande número de sementes por planta, que podem ultrapassar mais de 10.000 sementes em alguns casos.

O Brasil está entre os maiores **produtores agrícolas** no mundo. Somente a soja, é responsável por 32,3% da produção mundial.

Essa alta **produção** se dá por diversos fatores climáticos, de solo e outros que são extremamente favoráveis. No entanto, esses fatores também favorecem o crescimento das diversas espécies de **plantas daninhas**.

De acordo com Holm (1978), existe um total de 200 espécies diferentes de **plantas daninhas** no mundo. Algumas atuam de maneira mais agressiva em determinadas **culturas**.

Abaixo, segue uma lista das principais **plantas daninhas** que afetam as principais lavouras do Brasil.



Figura 21: Apaga fogo (*Alternanthera ficoidea*).



Figura 22: Caruru (*Amaranthus viridis*).



Figura 23: Buva (*Conyza spp.*).



Figura 24: Tiririca (*Cyperus haspan*).



Figura 25: Corda de Viola (*Ipomoea acuminata*).

SAFRA, ENTRESSAFRA E SAFRINHA

Um produtor não implanta uma cultura nova assim que inicia o ano em janeiro. Ele implanta uma cultura na melhor época de acordo com as condições climáticas requeridas pela própria planta. Se uma cultura requer muita água, a cultura é implantada no início do período das águas (na região centro-sul é entre setembro a março). Com isso, uma cultura implantada no período adequado e levando em consideração que a produtividade dela é extremamente alta, ela recebe o nome de **safra**.

Assim que ocorre a colheita dessa cultura que estava em campo, o solo pode ficar vazio por um período. Esse período é denominado **Pousio** ou **entressafra**, que é o momento entre uma safra e outra. Caso o produtor opte por não manter o solo em pousio, ele pode implantar uma cultura que aceite as condições climáticas da entressafra, geralmente com temperaturas e chuvas

não favoráveis.

Com isso, ele pode escolher uma cultura com maior resistência para obter renda extra nesse período. Ou seja, a **safrinha** é uma segunda safra, em período com as condições climáticas e de comércio menos favoráveis.

Atualmente no Brasil, alguns produtores estão escolhendo o milho como cultura na Safrinha, uma vez que já está num nível de melhoramento genético avançado e com bons resultados. Em alguns lugares no Brasil, a safrinha do milho está até mesmo superando a produtividade da Safra. Com isso, o nome Safrinha já está em desuso, sendo substituído por *Segunda safra*. Todas essas implantações considerando as condições de campo, se denomina **Ano Agrícola**.

ARMAZENAMENTO

A armazenagem é fator estratégico para que o produtor rural tenha as condições mais adequadas para manter a qualidade dos produtos, permitindo maior autonomia na comercialização da produção.

É um dos itens da pós-colheita que deve ser vista com prioridade, pois reduz as perdas da produção e contribui na melhoria da renda do produtor. A Companhia Nacional de Abastecimento – Conab salienta que as técnicas destinadas a operacionalizar o armazém são, em geral, simples e não muito dispendiosas.

Em algumas regiões do estado a existência do armazém na propriedade possibilita o produtor plantar até uma terceira safra (soja, milho e trigo/cevada), maximizando o uso da área e do maquinário.

Ao contrário do passado, hoje existem diversas alternativas para solução de armazenagem própria na sua propriedade, fabricantes nacionais têm projetos de armazéns modulares inclusive para pequenas áreas a partir de 50 ha, atendem a armazenagem da produção a partir de 500 sacas por safra. Os preços de silos metálicos de pequeno porte ofertados pelas indústrias nacionais variam, em valores aproximados, de R\$ 140 mil, para 1.800 sacas de capacidade, até cerca de R\$ 328 mil para 5.100 sacas.

Existem diversos modelos com ou sem moega, com ou sem secador, sem balança, dentre outros, todos adaptáveis às condições e necessidades de cada produtor, tornando muito mais viável e atrativo os investimentos.

O Paraná possui a maior rede de armazéns destinada à produção agrícola, com um total de 28.262 mil toneladas estáticas, cujo crescimento nos últimos anos não acompanhou o aumento da produção, haja vista os problemas de falta de armazéns nas últimas safras no estado. Do total dessa capacidade existem unidades que não são adequadas para armazenar produtos agrícolas ou simplesmente não possuem estrutura para isso.

BENEFICIAMENTO DE CULTURAS

O beneficiamento é um dos passos a serem seguidos para obtenção de sementes de alta qualidade numa empresa. A máxima qualidade de um lote possui relação direta com as condições de produção no campo, ou seja, semente se obtém no campo.

Entretanto, a semente, depois de colhida, contém materiais indesejáveis que devem ser removidos a fim de facilitar a semeadura, a secagem e o armazenamento, além de evitar que sejam levadas plantas daninhas para outras áreas, o que justifica a importância do beneficiamento para garantia de alta qualidade. O beneficiamento consiste em todas as operações a que a semente é submetida, desde a sua recepção na unidade de beneficiamento de sementes (UBS) até a embalagem e distribuição.

Recepção

É o processo de caracterização e identificação dos lotes de sementes que são recebidos na UBS. Conceitua-se um lote como: *uma quantidade limitada de sementes com atributos físicos e fisiológicos similares dentro de certos limites toleráveis.*

Amostragem

É o processo pelo qual obtém-se uma pequena fração de sementes que representará o lote nos testes para avaliação da qualidade, determinação da umidade, pureza e viabilidade.

Pré-limpeza

A pré-limpeza consiste basicamente na remoção do material bem maior, bem menor e bem mais leve do lote de sementes. Para essa operação, utiliza-se máquina de ar e peneiras com alta produção, pois nessa etapa do beneficiamento é mais importante o rendimento do que a qualidade, considerando-se a necessidade de passar na pré-limpeza toda a semente recebida no dia.

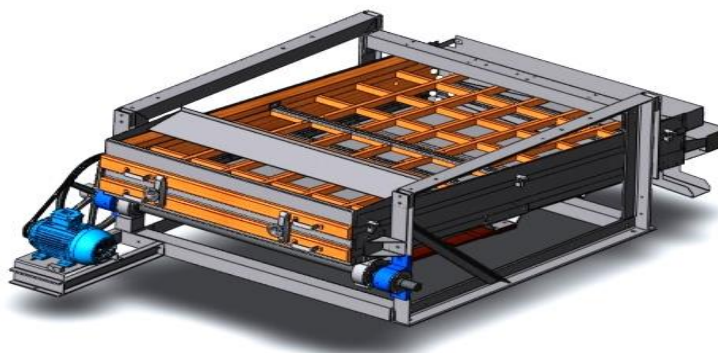


Figura 26: Exemplo de máquinas de pré-limpeza.

Operações especiais

Algumas sementes necessitam de operações especiais (desaristamento, debulha, descascamento e escarificação) para que possam ser beneficiadas, como é o caso das sementes palhentas e aristadas, milho em espiga, algodão, amendoim e de sementes duras e múltiplas.

Limpeza das sementes

A remoção dos materiais indesejáveis do meio do lote de sementes só é possível se houver diferença física entre os componentes. As propriedades físicas usadas para a separação são largura, espessura, comprimento, peso forma, peso específico, textura superficial, cor, condutibilidade elétrica e afinidade por líquidos.

COMERCIALIZAÇÃO

O objetivo da comercialização agrícola é criar um elo entre o produtor e o consumidor final. Este elo permite que o consumidor final obtenha um produto desejado com as características esperadas, para isso tem que se fazer uma pesquisa globalizada.

A comercialização agrícola não consiste só na produção de produtos, mas também em transformações dos produtos como diferenciação e agregação de valor para poder chegar ao que o consumidor deseja. Essas transformações ocorrem pela posse, lugar, tempo e forma, assim se adequando ao gosto do consumidor.

O Sistema de comercialização agrícola representa um papel fundamental dentro da economia ao proceder a ligação entre o setor produtivo e os consumidores finais. Este encaminhamento organizado da produção agrícola permite que os consumidores finais obtenham os produtos com as características desejadas. Desta forma, entender o funcionamento do mercado competitivo e globalizado permite melhorar o processo de tomada de decisões, além de auxiliar a compreender os efeitos das variáveis internas e externas sobre os mercados agropecuários.

Torna-se fundamental, desta forma, também, saber como ocorre a formação e a transmissão dos preços nas diferentes estruturas de mercado ao longo do sistema de comercialização e seus efeitos sobre a cadeia produtiva e os consumidores finais.

O sistema de comercialização inclui desde a existência de uma rodovia ou ferrovia; ao estabelecimento e funcionamento de poder comprador; ou a instalação de uma planta agroindustrial ou de um centro de armazenamento. Este aspecto é de extraordinária importância e muitas vezes constitui um dos principais entraves para a expansão da produção nos países subdesenvolvidos. Com efeito, pode existir demanda efetiva e condições de disponibilidade de recursos, técnica e capacidade empresarial para fazer crescer a oferta com relação a essa demanda.

Esses sistemas são feitos para melhorar a comercialização, como o seu transporte e como ele é feito, seja por ferrovia, rodovia, transporte aéreo entre outros. Isso contribui para a qualidade do produto que nesse transporte terá que ter um armazenador próprio seja ele resfriado ou com temperatura ambiente. Ou seja, com capacidade para carregar alimentos perecíveis e não perecíveis que cada uma exige uma forma de transporte e também um armazenamento correto.

Geograficamente falando pode encontrar o crescimento de consumo, em zonas urbanas e zonas rurais, eventualmente fora de centros comerciais. Nesta situação, a oferta não crescerá, ainda que haja uma adequada relação preço-custo e não existam obstáculos do tipo institucional para impossibilidade de comunicação.

Este fato, em geral, vele para todo tipo de produção e adquire uma extraordinária importância na produção agrícola. Nesta, por exemplo, a demanda de certos produtos pode crescer menos que sua oferta. Além disso, ainda que demanda e produção cresçam igualmente nos mesmos períodos, a grande perecibilidade dos produtos agropecuários faz com que não possam ser enviados dos centros de produção aos centros de consumo se não há meios de transporte adequados e rápidos - ou se não os submete a certos processos de transformação que aumentam sua durabilidade.

Enfim, a produção de comercialização exige várias etapas: cadeia alimentar, ponto de equilíbrio, custo de produção, contrato de opção entre outros. Para as transformações do produto para a sua melhora conforme as exigências dos consumidores.



CONTEXTUALIZANDO

Nos últimos anos novas culturas surgiram no panorama agrícola nacional, diversificando o setor e trazendo novas oportunidades sobretudo para quem chega à agricultura ou quer repensar e aumentar as suas opções de culturas cultiváveis. Podemos afirmar que também surgiram novas formas de fazer das técnicas agrícolas tradicionais, e novos negócios em torno destas. Existe uma maior consciencialização por parte das pessoas fora do setor acerca da importância da agricultura e dos possíveis negócios agrícolas que podem realizar.

A nova geração de agricultores, como grande impulsionadora e mais dinâmica e inovadora, vira-se para os mercados internacionais, apostando na diferenciação e na possibilidade de produzir quando o mercado externo não consegue e com isso vender a um preço mais vantajoso.

Demonstrada a importância de culturas agrícolas alternativas, e uso destas para a evolução da agricultura para dar resposta ao mercado, o crescimento ao longo dos anos de alternativas permitiu a aparição de novos produtos e subprodutos da produção

- Frutos secos: castanha, pistache, amêndoa e a noz;
- Plantas aromáticas e medicinais;
- Pequenos frutos: framboesa, mirtilo, maracujá, physalis;
- Hortícolas: batata doce;
- Frutos: kiwi, figueira da Índia, abacate;
- Agroflorestais: cogumelos

A cultura a ser produzida é a grande incógnita. O grande trabalho anterior ao cultivo é estudar o mercado: perceber o que os consumidores procuram, os revendedores e intermediários que existem, e passo a passo ser especialista no que se produz, diferenciando-se de outros produtores através de nichos do mercado.



EXERCÍCIOS

1. São plantas que possuem vasos condutores e sem sementes. São representadas pelas samambaias, avencas e cavalinhas.
 - a) ☐ Gimnospermas.
 - b) ☐ Briofitas.
 - c) ☐ Angiospermas.
 - d) ☐ Pteridofitas.
 - e) ☐ Palmeiras.
2. É fator estratégico para que o produtor rural tenha as condições mais adequadas para manter a qualidade dos produtos, permitindo maior autonomia na comercialização da produção.
 - a) ☐ Colheita.
 - b) ☐ Safra.
 - c) ☐ Safrinha.
 - d) ☐ Pós colheita.
 - e) ☐ Armazenamento.
3. São plantas que competem com as **plantas cultivadas** por água, luz e nutrientes. Além disso, estas plantas são **hospedeiras** de pragas, doenças e nematóides o que aumenta o custo na produção.

- a) () Plantas vasculares.
- b) () Ervas.
- c) () Plantas daninhas.
- d) () Plantas avasculares.
- e) () Gimnospermas.

4. São os alimentos das plantas. Eles contêm os elementos nutritivos necessários ao crescimento e produção dos vegetais. São diversos e indispensáveis ao desenvolvimento das plantas.

- a) () Adubos.
- b) () Irrigação.
- c) () Agrotóxicos.
- d) () Sementes.
- e) () Gotejamento.

5. É o processo pelo qual obtém-se uma pequena fração de sementes que irá representar o lote nos testes para avaliação da qualidade, determinação da umidade, pureza e viabilidade.

- a) () Pré limpeza.
- b) () Recepção.
- c) () Amostragem.
- d) () Operações especiais.
- e) () Limpeza de sementes.



SUGESTÕES DE ESTUDO

- **Vídeo** – CULTURAS ANUAIS

<https://www.youtube.com/watch?v=Y4Y65XBdOXw>



PÍLULA DO CONHECIMENTO

Esse item se trata de uma metodologia disponibilizada em nossa plataforma, a qual você poderá acessar e aprender sobre conceitos importantes referentes aos conteúdos abordados nesta apostila.

Acesse nossa plataforma e veja a PÍLULA DO CONHECIMENTO sobre CULTURAS ANUAIS.



GABARITO

QUESTÃO	ALTERNATIVA
1	D
2	E
3	C
4	A
5	C

REFERÊNCIAS

- BARBIERI, R. L.; STUMPF, E. R. T.; Origem e Evolução de Plantas cultivadas. EMBRAPA. Editores Técnicos. Brasília. 2008.
- <https://www.todamateria.com.br>
- EMBRAPA. Recomendações técnicas para o cultivo do milho. Brasília: EMBRAPA, 1996.
- FORNASIERI FILHO, D. Manual da cultura do milho. Jaboticabal: FUNEP, 2007.

