

# Secagem e Armazenagem de Grãos



## **Secagem, Armazenamento e Conservação de Grãos**

O tipo de armazenamento ideal é definido em função da necessidade de armazenar grãos ou espigas de milho. Além disso, o nível tecnológico do armazenamento será estabelecido de acordo com o volume a ser armazenado e a disponibilidade de recursos para a construção e para os equipamentos que constituirão a unidade armazenadora.

Caso se queira armazenar grãos, estes podem ser armazenados a granel, em silos ou a granel ou em sacarias, em armazéns. Caso se queira armazenar espigas, estas podem ser armazenadas em paióis ou ensacadas em armazéns.

Hoje em dia, em geral, o armazenamento é de grãos, porém o milho produzido em pequenas propriedades, com reduzidos níveis tecnológicos, ainda pode ser armazenado em espigas.

A qualidade do milho armazenado, bem como as perdas na colheita e pós-colheita, é dependente de vários fatores como a cultivar escolhida, a época de colheita, a região de cultivo e a regulagem das máquinas colheitadeiras.

### **Fatores pré-colheita**

São todos os fatores que conferem características próprias ao milho e que irão determinar as respostas do produto ao manejo pós-colheita e à sua qualidade final. Estima-se em 3% o percentual de perdas que ocorrem no milho produzido no Cerrado, índice abaixo da média nacional, que é de 4%, devido às condições climáticas da região.

Secagem natural no campo: a secagem natural do grão de milho na planta ainda é um método corriqueiro em muitas propriedades brasileiras. A permanência do milho no campo traz o inconveniente de expô-lo a condições adversas do clima, ao ataque de pragas e a uma maior susceptibilidade de trincamento na trilhagem.

Ponto de colheita: o ponto de colheita se refere a características relacionadas ao momento ótimo para se colher o milho, de acordo com o tipo de armazenamento disponível ou finalidade a que se destina. O milho doce, por exemplo, é colhido com 72% a 75% de umidade, de 20 a 28 dias após o florescimento. Já o milho pipoca é colhido com 20% de umidade, quando se utiliza secagem artificial após a colheita ou com 13% a 15% quando se utiliza a secagem natural. Outro caso, que será discutido com mais detalhes, é o caso

do grão de milho que será seco em silo cheio, devendo ter, no máximo, 20% de umidade, pois o tempo de secagem é longo.

Tipo de colheita: a colheita manual promove menos danos à espiga, bem como a debulha manual. Estima-se de 1% a 1,5% as perdas promovidas pela colheita manual. Entretanto, o rendimento da colheita é muito baixo, requerendo muita mão-de-obra e conseqüente aumento dos custos. É mais apropriada para pequenas propriedades e terrenos muito declivosos. Na colheita mecanizada, a regulagem adequada das máquinas é importante para reduzir as perdas quantitativas e qualitativas. Ou seja, a regulagem das máquinas interfere diretamente nas perdas de grãos ou da massa de grãos propriamente dita, e pode reduzir a qualidade por trincamento e quebras do grão, além da ocorrência de doenças. As perdas devido à colheita mecanizada são da ordem de 8% a 10%.

### **Armazenamento a granel**

É a forma mais comum de se armazenar milho atualmente, devido aos avanços tecnológicos disponíveis aos produtores, como colheitadeiras e estruturas de armazenamento/secagem de grãos. Apropriada para armazenamento de produções em maior escala. Pode ser feita em silos dos tipos aéreo ou subterrâneo e em armazéns em sistema hermético.

Condições climáticas: as condições climáticas na época de produção e da colheita podem favorecer ou desfavorecer a qualidade final do milho. Caso as condições climáticas não difiram muito daquelas para a qual a cultivar foi desenvolvida, a tendência é de que a qualidade física e sanitária do milho corresponda às expectativas baseadas nos testes de produção a que foi submetido. Caso a umidade seja maior que a prevista, pode ocorrer maior incidência de doenças. Em geral, na região do Cerrado, não chove na época da colheita, favorecendo a qualidade pós-colheita do milho.

### **Armazenamento em sacaria**

Em armazéns, o armazenamento é feito em sacaria, devendo atentar para algumas exigências da técnica para garantir a qualidade do milho. O milho deve estar com umidade entre 12,5% e 14% e a sacaria deve ser suspensa do piso, sobre estrados, e mantida distante das paredes de forma que possa haver circulação de carrinhos hidráulicos ou de pessoas para movimentação da carga

e facilitar inspeções. As instalações devem possuir boa ventilação. O piso deve ser concretado, impermeabilizado e estar 30cm acima do nível do solo. Deve-se proceder o controle de ratos com telas em todos os ralos, janelas e nos vãos entre a estrutura e os telhados. Além de consumir o milho em sua alimentação, os roedores podem transmitir doenças através da urina e dos pêlos. Os grãos contaminados são impróprios para o consumo humano e animal. O expurgo periódico dos lotes deve ser realizado sempre que se identificar alta incidência de traça e de caruncho.

Os cuidados básicos para este tipo de armazenamento são a garantia da limpeza dos grãos antes de ensacá-los (remoção de restos culturais, insetos, grãos quebrados ou ardidos), umidade adequada do grão, limpeza e desinfestação do armazém, eliminação de focos de ratos e de insetos, uso de sacaria limpa e empilhamento adequado, inspeções permanentes de modo a se efetuar eficaz controle de ratos e de pragas. O armazenamento em sacaria requer maior mão-de-obra e requer maiores espaços que os silos, além do custo da sacaria em si, como inconveniente. Porém, a detecção de poucos sacos contaminados impede a inviabilização de lotes inteiros pela facilidade de remoção e de inspeção.

### **Armazém**

O armazenamento de espigas em armazéns deve ser separado do armazenamento de sacaria, devido às diferenças na susceptibilidade à infestação por insetos. Assim, se possível, deve-se evitar ter os dois produtos em uma mesma estrutura.

Todas as instalações e equipamentos citados devem ser limpos antes de um novo carregamento de modo a se eliminar os focos de infestação e de contaminação. Deve-se ter em mente que todo procedimento realizado no milho colhido não aumentará sua qualidade pós-colheita, mantendo, no máximo, a qualidade obtida durante o processo de produção no campo. Assim, deve-se ter muito cuidado na escolha da cultivar, que deve ser adequada às condições de cada região e às condições de armazenamento, aos tratamentos culturais e ao controle de pragas, à época de colheita e à uma adequada regulagem das máquinas utilizadas na colheita. Deve-se realizar registros de origem e das características de qualidade de cada lote individual para que se garanta a rastreabilidade do milho devido às ocorrências que possam ocorrer no destino final do produto.

## Soja

A soja (*Glycine max*), também conhecida como feijão-soja e feijão-chinês, é uma planta pertence à família Fabaceae, família esta que compreende também plantas como o feijão, a lentilha e a ervilha. É empregada na alimentação humana (sob a forma de óleo de soja, tofu, molho de soja, leite de soja, proteína de soja, soja em grão etc.) e animal (no preparo de rações). A palavra "soja" vem do japonês shoyu. A planta é originária da China e do Japão. É um grão rico em proteínas. Dentre os sais minerais, os mais presentes são: potássio, cálcio, magnésio, fósforo, cobre e zinco. É fonte de algumas vitaminas do complexo B, como a riboflavina e a niacina, e também em vitamina C (ácido ascórbico). Porém é pobre em vitamina A e não contém vitamina D e B12.

Além destes nutrientes, a soja contém a isoflavona, também chamada de fitoestrógeno, que atua na prevenção de doenças crônico-degenerativas como o câncer de mama, de cólon de útero e de próstata. Sua estrutura química é semelhante ao estrógeno (hormôniofeminino) e, por isso, é uma substância capaz de aliviar os efeitos da menopausa e da tensão pré-menstrual.

As propriedades estrógenas também ajudam a reduzir um outro problema causado pela deficiência hormonal: a osteoporose. Na maioria dos alimentos à base de soja, o teor de isoflavonas varia de 100 a 300 miligramas. As fibras dietéticas solúveis e insolúveis presentes na soja contribuem para a manutenção do nível glicêmico e para a melhora da sensibilidade à insulina, e por apresentar baixo índice glicêmico é relevante na prevenção e tratamento de diabetes e obesidade. O grão ainda possui ácido fítico, também chamado de Fitato.

Os fitatos são considerados fatores antinutricionais, pois reduzem a biodisponibilidade no organismo de alguns minerais como cálcio, ferro, magnésio, manganês, cobre e zinco, principalmente. Porém, na última década, estudos demonstraram que os fitatos também atuam como potentes agentes antioxidantes (prevenindo a oxidação ou envelhecimento das células), cumprindo assim uma função importante na redução dos riscos de inúmeras doenças crônicas e degenerativas, como alguns tipos de câncer e artrites. O teor de fitatos na soja varia de 1,5% da composição do grão, no feijão de 2,5% e nos farelos como o de trigo e o arroz esta entre 4,5%.

Entretanto, ele é neutralizado por aquecimento, tanto cozinhando em casa, como por meio dos processos industriais (processo UHT), resultando em preparações adequadas para o consumo humano. Portanto, bebidas à base de soja, não possuem fatores antinutricionais, podendo ser consumidos com segurança. O óleo de soja é o mais utilizado pela população mundial no preparo de alimentos. Outros produtos derivados da soja incluem bebidas a

base de soja, óleos, farinha, molho de soja, sabão, cosméticos, resinas, tintas, solventes e biodiesel.

## **Benefícios da Soja**

Nos últimos 15 anos, os alimentos a base de soja tornaram-se populares nos países não asiáticos devido aos benefícios à saúde associados ao seu consumo, como diminuição do colesterol, tratamento dos sintomas da menopausa, prevenção da osteoporose, manutenção do peso corporal, entre outros. A soja oferece aspectos vantajosos, tanto em relação aos alimentos de origem animal como aos outros grãos integrantes do grupo das leguminosas, como o feijão e a lentilha. Isso porque, diferente de outros alimentos vegetais, é o único de seu grupo que contém proteína de alto valor biológico, assim como a proteína animal. A composição da proteína de soja inclui alto teor de gorduras boas (mono e poli-insaturadas), baixo teor de gordura ruim (saturada) e isenção de colesterol. Desta maneira, a American Heart Association considera a soja um alimento com bom perfil nutricional, e benéfico para a saúde cardíaca.

Quando comparada com outras leguminosas, como feijão e lentilha, a soja apresenta mais proteínas e gorduras boas (mono e poli-insaturadas). Uma das variedades da soja é a soja preta, muito comum na Ásia. A soja preta é igual à amarela por dentro, se distinguindo apenas pela casca escura que recobre o grão. E é nessa proteção que reside boa parte das novidades da soja preta para a nossa saúde. Sua casca escura possui antocianinas, um fotoquímico com ação antioxidante. As antocianinas (das palavras gregas antho = flor e kyanos = azul) são as responsáveis pela maioria das cores azul, violeta e todas as tonalidades de vermelho que aparecem em frutas, folhas e raízes de plantas. Apesar de ser largamente disseminada na natureza, são poucas as fontes comercialmente utilizáveis (vinho e suco de uva). Dentre suas propriedades benéficas, destaca-se seu efeito anticarcinogênico, antioxidante e antiviral. Por não ser muito diferente da soja que já conhecemos, sua recomendação de consumo diária é a mesma - duas colheres de sopa por dia (em torno de 25 gramas), aproximadamente. A soja preta pode ser utilizada em grãos, cozida, em sopas e saladas ou em farinha que pode ser adicionada a iogurtes, vitaminas e pães.

## **Cultivo**

Desmatamento da Amazônia

O cultivo da soja vem sendo apontado como uma das grandes causas do desmatamento da Floresta Amazônica pela grande mídia e ONG'S amparadas por fundos estrangeiros. Além disso, também está relacionado a grilagem de terras e violência contra as comunidades locais, por conta de áreas com problemas cartorários e invasões de áreas produtoras escrituradas e documentadas.

Contudo as áreas de produção de soja vigoram entres as que apresentam maiores percentagens de reservas florestais e áreas de preservação conforme código florestal vigente.

### Transgênese

A soja é uma das plantações que estão sendo geneticamente modificadas em larga escala, e a soja transgênica está sendo utilizada em um número crescente de produtos. Atualmente, 85% de toda a soja cultivada no Brasil é transgênica. Nos Estados Unidos, essa percentagem é superior a 90%. No Brasil, a empresa Monsanto controla o mercado de soja transgênica. É grande a polêmica sobre a soja transgênica: os seus defensores alegam que é um recurso tecnológico que aumentará a produção agrícola, enquanto que seus críticos alegam que ela poderá reduzir a diversidade dos alimentos.

### Beneficiamento

O processo de beneficiamento da soja inicia-se com o esmagamento dos grãos, no qual basicamente se separa o óleo bruto (aproximadamente 20% do conteúdo do grão) do farelo, utilizado largamente como ração animal. O óleo bruto passa por um processo de refino até assumir propriedades ideais ao consumo como óleo comestível.

### Composição Química

Composição do grão da Soja:

30 a 34% de carboidratos;

Entre 18 e 20% de lipídios, dos quais 23% são ácidos graxos monoinsaturados, 58% poli-insaturados e 15% saturados;

40 a 45% de proteína.

Silva et al. (2006) avaliaram a composição química e o valor proteico do resíduo de soja, subproduto do processo de extração do óleo de soja. A composição centesimal, o valor energético e o perfil de aminoácidos do

Ratos Wistar machos, recém-desmamados (n = 24), distribuídos em quatro grupos, foram alimentados por resíduo e do grão de soja foram determinados. O valor proteico foi avaliado mediante índices biológicos. dez dias com rações contendo 10% de proteína (resíduo de soja, soja integral, caseína –controle) ou com ração aprroteica. O resíduo apresentou maior conteúdo proteico (47%) e menor teor energético (334 quilocalorias por 100 gramas) em relação ao grão de soja (40% e 452 quilocalorias por 100 gramas, respectivamente), além de perfil de aminoácidos essenciais com escore de 101% em relação ao padrão de referência e digestibilidade proteica de 88%.

Segundo os índices RNPR (Relative Net Protein Ratio) e PDCAAS (escore de aminoácidos corrigido pela digestibilidade), a qualidade da proteína do resíduo de soja é similar à do grão integral (valores proteicos de 87% e 85%, respectivamente). O resíduo de soja é fonte de carboidratos, minerais, fibras e proteína de qualidade nutricional adequada, apresentando vantagens em relação à soja integral tais como menor teor energético e maior concentração proteica.

## **Produção**

Produção de soja no mundo em 2013: o principal centro está em verde, sendo seguido pelos centros em amarelo e em vermelho

Produção de soja (1961 - 2016)  
Código país; ISO\_3166-1, oth 86; 86 outros países  
Os 8 principais países produziram 94,82% em 2016.

Os maiores produtores de soja do mundo, segundo dados de 2010, são os Estados Unidos (35%), seguido do Brasil(27%), Argentina (19%), República Popular da China (6%) e Índia (4%). A produção mundial de soja em 2010 foi de 258,4 milhões de toneladas.



No Brasil, até o século XIX, a soja era plantada na Bahia,[20] em pequena escala. Sua disseminação em larga escala pelo Brasil se deu posteriormente, graças aos imigrantes japoneses.

A Região centro-oeste do Brasil é responsável por quase metade da produção do Brasil, sendo que, juntamente com a Região sul do Brasil, responde por mais de 80% da produção brasileira do grão (aproximadamente 74 milhões de toneladas).

Na safra de 2010, os detentores das maiores parcelas da produção brasileira foram, nessa ordem, Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Sul, Goiás, Mato Grosso do Sul, Bahia e Minas Gerais, respondendo juntos por mais de 80% da produção nacional. O estado de Mato Grosso isoladamente produziu mais de 27% de toda a produção de soja do país.

A soja é um grão originário da China, há 5.000 anos é utilizado na alimentação. É composto por proteínas, fibras, monossacarídeos, oligossacarídeos, óleos, cálcio, fósforo, ferro, sódio, potássio, magnésio, cobre, carboidratos, lipídios, vitaminas B e E, ômega 3 e 6.

O alto valor nutricional da soja, como pode ser percebido acima, faz com que seu consumo seja bastante importante, pois a partir dos nutrientes que contém ajuda no controle do colesterol, previne problemas cardiovasculares, alguns tipos de câncer, osteoporose, reduz cólicas menstruais e sintomas da menopausa. A isoflavina presente na soja ainda auxilia no processo de fixação do cálcio pelo organismo, diminui a ação dos radicais livres, auxilia no emagrecimento e acelera o metabolismo.

A soja pode ser encontrada para consumo no tofu (queijo de soja), óleo de soja, farinha de soja, leite de soja, proteína texturizada de soja (carne de soja), molho de soja (shoyo), soja torrada e extrato de soja. Para a confecção de tais produtos provenientes da soja, os grãos são limpos, condicionados, descascados e flocados. Após transformar os grãos em flocos retira-se desses o óleo e então são submetidos à secagem para que o processo de transformação do produto final seja realizado.

A cultura da soja está sujeita ao ataque de insetos desde a germinação até à colheita. As principais pragas da soja são as lagartas e os percevejos, que causam danos econômicos mais graves quando não manejados corretamente. Nos últimos anos, o número de aplicações de inseticidas para controle desses insetos aumentou drasticamente sem critérios técnicos levando ao uso abusivo de agrotóxicos, com a utilização média de 4 à 6 aplicações por safra dependendo da localidade e ano. Essa prática é insustentável, tanto no aspecto econômico quanto no ambiental. O uso errôneo de agrotóxicos desequilibra o ambiente, consequentemente estimulando o aumento de pragas secundárias (ácaro e

mosca-branca, por exemplo) e também favorece ressurgência das pragas e a seleção de pragas resistentes aos inseticidas utilizados.

Por isso, os pesquisadores da Embrapa e seus parceiros defendem a adoção das estratégias do Manejo Integrado de Pragas (MIP). O Manejo Integrado de Pragas é um conjunto de tecnologias baseado na amostragem de pragas e no monitoramento da lavoura para a tomada de decisão com relação ao controle desses insetos e ácaros. É uma ferramenta para favorecer o uso correto dos inseticidas e acaricidas levando a um uso mais preciso dessa ferramenta com consequente redução nos custos de produção. A tecnologia foi bastante utilizada até a década de 1980, mas caiu em desuso e precisa ser retomada.

Além disso, é importante a criação de políticas públicas que incentivem o seu uso e beneficiem seus usuários. Com a redução no uso de agrotóxicos, os produtores podem ter custos menores de produção e o meio ambiente menos contaminado.

Quem ganha com isso

Produtores de soja, cooperativas, mercados interno e externo e principalmente os consumidores que terão um produto final de maior qualidade e segurança alimentar.

### **Abrangência geográfica**

Em todo o País pontualmente em áreas de produtores modelos. Mais significativamente no estado do Paraná devido ao programa “plante seu futuro” onde os técnicos da Emater introduzem e ensinam os produtores sobre a tecnologia.

*Anticarsia gemmatalis* (Lep.: Noctuidae) A lagarta-da-soja é encontrada em todos os locais de cultivo, sendo o desfolhador mais comum da soja no Brasil. Costuma atacar as lavouras a partir de novembro, nas regiões ao Norte do Paraná, e a partir de dezembro a janeiro no Sul do País, podendo causar desfolhamento, que pode chegar a 100%. A mariposa (Fig. 1a) possui coloração cinza, marrom ou bege, na maioria das vezes apresentando uma listra transversal escura ao longo das asas, unindo as pontas do primeiro par de asas. O processo reprodutivo, incluindo o acasalamento e a oviposição, ocorre à noite.

Os ovos são depositados isoladamente, na parte inferior das folhas, no caule, nos ramos e nos pecíolos com maior concentração nos terços médio e inferior das plantas. Têm a coloração verde clara assim que depositados e, com o

passar do tempo, podem se tornar acinzentados e, posteriormente, marrom escuro, próximo à eclosão das larvas. O período de incubação é de, aproximadamente, três dias e cada fêmea tem capacidade para colocar até 1000 ovos; cerca de 80% são depositados nos primeiros oito a dez dias de vida. A longevidade das fêmeas é de, aproximadamente, 20 dias. Nos dois primeiros ínstaes, as lagartas, na média medem 3 e 9mm, respectivamente, e apresentam os dois primeiros pares de falsas pernas vestigiais no abdômen. Se locomovem medindo palmos, podendo ser confundidas com as lagartas falsasmedeiras. Nesses dois ínstaes, as lagartas raspam o parênquima foliar; somente a partir do terceiro ínstar conseguem perfurar as folhas. A fase larval tem a duração de 12 a 15 dias e as lagartas podem consumir cerca de 100 a 150cm<sup>2</sup> de área foliar; aproximadamente o 96% desse consumo ocorre do 4 ao 6 ínstaes larvais.

A lagarta apresenta coloração geral verde, com estrias longitudinais brancas sobre o dorso. Em condições de alta população, ou escassez de alimento, a lagarta torna-se escura (Fig. 1e), mantendo as estrias brancas. Possui quatro falsas pernas, no abdômen, e passa por seis ínstaes larvais, podendo atingir 40mm de comprimento. Quando a lagarta pára de se alimentar no último ínstar larval, entra na fase de pré-pupa, que dura de um a dois dias. A lagarta empupa no solo, numa profundidade de até 2cm. A pupa recém formada tem coloração verde-clara, tornando-se, posteriormente, marrom escura e brilhante. A fase de pupa dura nove a dez dias, quando emergem as mariposas.

*Pseudoplusia includens* (Lep.: Noctuidae) O adulto da lagarta falsa-medideira apresenta a coloração marrom acinzentada, com duas manchas prateadas no primeiro par de asas; em repouso, as asas da mariposa formam um ângulo de, aproximadamente, 90 graus. O acasalamento ocorre à noite e os ovos são depositados individualmente, a maioria na face inferior das folhas. A fêmea vive, aproximadamente, 15 dias e é capaz de colocar mais de 600 ovos, durante o seu período de vida.

**Percevejos sugadores de sementes** Os percevejos, em geral, são responsáveis por redução no rendimento e na qualidade da semente, em consequência das picadas e da transmissão de moléstias, como a levedura *Nematospora coryli*. Os grãos atacados ficam menores, enrugados, chochos e tornam-se mais escuros. A má formação das vagens e dos grãos provoca a retenção das folhas das plantas de soja, que não amadurecem na época da colheita. Assim, o complexo de percevejos constitui o maior risco à cultura. Causam danos irreversíveis à soja, alimentando-se diretamente dos grãos desde o início da formação de vagens. As três espécies mais importantes são: *Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heros*.

A utilização de diversas práticas que facilitam o manejo de pragas, como, por exemplo:

Controle químico: uso de inseticidas, herbicidas, fungicidas, acaricidas, entre outros;

Agentes biológicos: uso de predadores e inimigos naturais;

Rotação de culturas;

Nutrição adequada das plantas;

Variedades resistentes; etc.

As vezes não sabemos, mas já adotamos parte do MIP na nossa lavoura através do uso de alguma dessas práticas.

### **Estágios Fenológicos da Soja**

Todas as cultivares de soja possuem seu potencial de rendimento máximo, o qual é geneticamente determinado. Esse potencial genético só pode ser expresso em sua plenitude sob condições ótimas, as quais, nos ambientes naturais de lavoura, praticamente não existem. Problemas das mais variadas ordens podem surgir e normalmente surgem durante a safra. Assim, o produtor deve estar atento para, se possível, antecipar ou, pelo menos, identificar corretamente os problemas que sua lavoura de soja possa apresentar. Para que práticas possam ser aplicadas nos momentos em que irão proporcionar máxima eficiência, é necessário que o produtor detenha conhecimento de como a sua lavoura de soja cresce e se desenvolve. Conhecendo a planta com a qual trabalha, ele poderá, no menor prazo possível, identificar os problemas que possam estar para ocorrer, ou que já estejam ocorrendo. Através do uso da descrição dos estádios de desenvolvimento de soja poderá, também, localizar os problemas no decorrer do ciclo da cultura e tentar solucioná-los a tempo, antes que seus danos aconteçam ou se tornem permanentes.

As folhas jovens possuem folíolos que, no início de seu desenvolvimento, se assemelham a cilindros. Ao se desenvolverem, os folíolos se desenrolam e os bordos se separam até a abertura completa dos mesmos. Uma folha é considerada completamente desenvolvida quando está totalmente aberta e os bordos dos folíolos da folha do nó imediatamente acima não mais se tocam. A

folha apical está completamente desenvolvida quando seus folíolos já se encontram abertos e se assemelham aos das folhas abaixo dela.

o estágio vegetativo denominado VE representa a emergência dos cotilédones, isto é, uma plântula recém emergida é considerada em VE. Logo após a emergência, o hipocótilo curvo se endireita, pára de crescer, os cotilédones se abrem (expondo o epicótilo) e se expandem. Uma planta pode ser considerada emergida quando encontra-se com os cotilédones acima da superfície do solo e os mesmos formam um ângulo de 90°, ou maior, com seus respectivos hipocótilos.

O estágio vegetativo denominado VC representa o estágio em que os cotilédones se encontram completamente abertos e expandidos. Uma planta é considerada em VC quando os bordos de suas folhas unifolioladas não mais se tocam. Nesse estágio, a plântula ainda é dependente das reservas dos cotilédones para o suprimento de suas necessidades nutricionais. Até o final do estágio VE, os cotilédones perdem cerca de 70% de seu peso seco. A perda precoce de um dos cotilédones pouco afeta o rendimento final da planta, mas a perda de ambos pode reduzir os rendimentos em até 9%.

A partir do VC, as subdivisões dos estádios vegetativos são numeradas seqüencialmente (V1, V2, V3, V4, V5, V6, ... Vn, onde Vn é o último nó, no topo da planta, com folha completamente desenvolvida). Assim, uma plântula está em V1 quando as folhas unifolioladas (opostas, no primeiro nó foliar) estiverem completamente desenvolvidas, isto é, quando os bordos dos folíolos da primeira folha trifoliolada não mais se tocarem. Nesse estágio, a fotossíntese das folhas e a absorção de água e nutrientes pelas raízes da planta em desenvolvimento já são capazes de sustentá-la.

Na seqüência, o estágio V3 se caracteriza pela segunda folha trifoliolada completamente desenvolvida, o que acontece quando os bordos da terceira folha trifoliolada não mais se tocarem . E assim, sucessivamente, para V4, V5, V6, ... Vn, conforme ilustrado na Tabela 1-1. Em condições normais, o tempo decorrido entre um estágio vegetativo e o seguinte varia de três a cinco dias, sendo o maior tempo decorrido entre os estádios vegetativos iniciais e o menor tempo entre os finais. Mesmo perdas drásticas de área foliar durante os estádios vegetativos causam pequenas reduções no rendimento de grãos.

Os estádios reprodutivos, mostrados sumariamente, descrevem detalhadamente o período florescimento-maturação. São denominados pela letra R seguida dos números um até oito. Os estádios reprodutivos abrangem quatro distintas fases do desenvolvimento reprodutivo da planta, ou seja, florescimento, desenvolvimento da vagem, desenvolvimento do grão e maturação da planta.

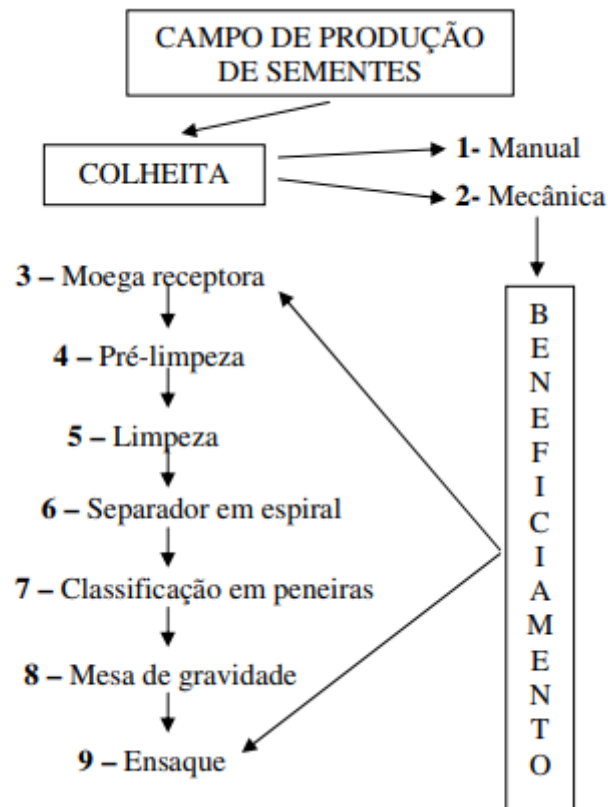
O início do florescimento é descrito pelo estágio R1 que ocorre com o aparecimento da primeira flor aberta, em qualquer nó da haste principal. Normalmente, a primeira flor aparece em um dos nós da porção média da haste. O aparecimento de novas flores abertas se dá, a partir dessa porção média, para ambas as extremidades da haste principal da planta. É nesse estágio que a taxa de crescimento vertical das raízes aumenta e se mantém elevada até o final do desenvolvimento das vagens e início do desenvolvimento dos grãos. Reduções de área foliar, nesse estágio, acarretam pequenas reduções no rendimento.

O florescimento pleno é representado pelo estágio, que se caracteriza pela presença de uma flor aberta, em um dos dois nós superiores da haste principal da planta, com folha completamente desenvolvida. Nesse estágio, inicia-se rápida e constante acumulação de matéria seca (MS) e de nutrientes na planta inteira, que dura até após o início do estágio. À princípio, esse acúmulo acontece nos órgãos vegetativos da planta. A medida que os órgãos reprodutivos iniciam o seu desenvolvimento a partir do florescimento, o acúmulo de MS e de nutrientes muda gradualmente de destino e passa a ocorrer nos órgãos reprodutivos. Nesse estágio, os órgãos vegetativos estão completando o seu desenvolvimento. É, também, nesse estágio que a taxa de FBN aumenta rapidamente, e se mantém elevada até atingir seu pico, no final do enchimento dos grãos.

O início do desenvolvimento das vagens, ou estágio, é caracterizado pela presença de vagens de 5 mm de comprimento, em um dos quatro nós superiores da haste principal da planta, com uma folha completamente desenvolvida. Esse estágio é crucial no estabelecimento do número de vagens por planta, um dos mais importantes componentes do rendimento. Esse componente é sensível às condições de ambiente, tanto que o abortamento de vagens é conspícuo em condições de estresse. A compensação do abortamento de vagens é restrita porque os componentes que poderiam compensá-la - número de grãos por vagem e peso de grão - possuem seus limites máximos geneticamente determinados. Conseqüentemente, qualquer estresse drástico durante o R3 pode afetar o rendimento de grãos de forma irreversível.

Foram realizadas as seguintes avaliações/determinações: Análise de pureza - as sementes puras, o material inerte e o número de sementes de outras cultivares, culturas ou espécies oportunistas foram determinadas por meio de separação manual, conforme as Regras de Análise de Sementes - RAS (BRASIL, 1992). Teor de água - foi determinado pelo método de estufa  $105 \pm 3^{\circ}\text{C}$ , durante 24 horas, com duas repetições de 50 sementes para cada amostra conforme metodologia prescrita pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992). Teste de germinação (TG) - as sementes (4x50) foram colocadas para germinar em condições ambientais de laboratório, em

torno de 27°C, em caixas plásticas, cujas dimensões eram 26x16x10 cm, com areia lavada e esterilizada e postas sobre uma camada uniforme de areia umedecida e cobertas com 1 a 2 cm de areia solta. As avaliações foram realizadas no quinto e oitavo dia após a semeadura e o resultados expressos em porcentagem média com base no número de plântulas normais (BRASIL, 1992).



Primeira contagem de germinação (PCG) - correspondeu à primeira contagem do teste de germinação realizada no quinto dia após o início do teste. Matéria seca de plântula (MS) - as plântulas normais obtidas do teste de germinação (4x50) após a permanência no germinador, foram retiradas do substrato e contadas. As plântulas sem os cotilédones foram colocadas em sacos de papel, separados por repetição, e, a seguir, postas para secar em estufa a 80°C, durante 24 horas. Posteriormente, o material foi pesado, e em seguida calculou-se o peso da biomassa seca, dividindo-se este pelo número de plântulas normais. Emergência das plântulas em campo (EP) - em solo convenientemente preparado, as sementes (4x50) foram semeadas manualmente à uma profundidade de 3 cm, em 4 linhas de 2,5 metros de comprimento e espaçamento de 50 cm entre linha, e um intervalo de sementes na linha de 5 cm (NAKAGAWA, 1994). O sulco foi coberto e irrigado

uniformemente por todos os dias, e a contagem de plântulas normais foi efetuada aos 15 dias após a semeadura. Teste de condutividade elétrica (CE) - realizado com 200 sementes (4x50), colocadas para embeber em copo plástico com 75 mL de água destilada e deionizada, durante 24 horas, à temperatura de 25°C. Após o período de embebição, procedeu-se à leitura da condutividade elétrica do exsudato, em um condutivímetro DIGIMED CD-20, sendo os resultados expressos em  $\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$ .

Envelhecimento acelerado (EA) - as sementes foram distribuídas sobre bandejas de tela de aço, fixadas no interior de caixas plásticas (TOMES et al. 1988). Em seguida, foram adicionados 40 mL de água deionizada no fundo das bandejas e estas levadas a uma câmara de envelhecimento, modelo "Water Jackted", mantida à temperatura de 41°C e cerca de 100% de umidade relativa por 48 horas de exposição (MARCOS FILHO et al., 1987). Posteriormente, foi realizado o teste de germinação com avaliação no quinto dia após semeadura. Teste de tetrazólio (TZ) - foram utilizadas 100 sementes (2x50), e em seguida colocadas para embeber, distribuídas e envoltas em papel de germinação umedecido, com três vezes seu peso em água destilada, por 16 horas, em germinador regulada a 30°C. Após este período foram colocadas em copos plásticos e submersas na solução de tetrazólio a 0,075%, permanecendo, assim, a 40°C por 3 horas, no escuro. As sementes foram classificadas de acordo o nível de vigor em notas estabelecidas por (FRANÇA NETO et al., 1998) Delineamento estatístico - O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado, com nove pontos de coleta, com quatro repetições.

O valor mais elevado da porcentagem de germinação foi observado para colheita manual (97,50%), que não diferiu das sementes que passaram pela moega receptora, pré-limpeza, limpeza, separador em espiral e mesa gravitacional. Porém foram significativamente maiores que as apresentadas pela colheita mecânica, classificação e ensaque, que não apresentaram diferenças entre si. Em conformidade com os resultados obtidos foram verificadas diferenças significativas para sementes colhidas manualmente comparativamente as colhidas mecanicamente, da ordem de 8,5%, demonstrando que a colheita mecânica causou uma redução significativa na porcentagem de germinação (Tabela 1). Oliveira (1997) não verificou diferenças entre amostras colhidas manualmente e durante o beneficiamento.

O maior valor de vigor, pelo teste de envelhecimento acelerado foi o da colheita manual (98,5%), que, contudo, não foi diferente das outras etapas, exceto da colheita mecânica (88,00%). Oliveira (1997), trabalhando com a cv. de soja Dourados, também observou diferença significativa do vigor, avaliado pelo teste de envelhecimento acelerado, entre as etapas de colheita manual e de colheita mecânica.



Maiores porcentagens de sementes puras para colheita manual, mesa gravitacional e ensaque; No teste de germinação, destacou-se a colheita manual com a mais alta porcentagem; Quanto ao vigor foram observados efeitos significativos para a primeira contagem, matéria seca, envelhecimento acelerado e condutividade elétrica, apresentando maiores valores para a colheita manual em relação aos demais tratamentos; Danos mecânicos quantificados pelo teste de tetrazólio mostraram diferenças significativas entre as etapas de colheita e beneficiamento, com os menores índices de injúrias para a colheita manual.

O mercado nacional de sementes de hortaliças é estimado em milhões. A busca constante por maior qualidade tem assumido importante papel no competitivo mercado sementeiro brasileiro. O elevado custo das sementes híbridas está associado à sua maior qualidade em várias vertentes, indo desde o componente genético, caracterizado pelo alto potencial de produção e tolerância a estresses bem como resistência a diferentes patógenos, até a maior qualidade e conservação pós-colheita, atributos de ordem física, fisiológica e sanitária da qualidade de sementes. Para que um lote de sementes possa ser comercializado legalmente, além de ter atendido determinados padrões de campo, deve atender certos padrões de sementes ou laboratório. A operação de beneficiamento é fundamental para que a qualidade do lote seja satisfatória para a comercialização, torna-se cada vez mais evidente, no momento atual em que vários setores têm demonstrado grande interesse pela agricultura de precisão.

Tecnologia de Sementes fornece soluções para o melhoramento e as operações que asseguram o acesso a sementes suficientes da melhor qualidade e à modalidade correta ou ao tratamento certo de sementes. Os produtos da Tecnologia de Sementes oferecem valor agregado à genética (tecnologias de iniciação, revestimento e peletização) ou ainda aperfeiçoam atividades operacionais tais como a produção, a garantia de qualidade e o beneficiamento de sementes.

O desenvolvimento e a maturação das sementes são aspectos importantes a serem considerados na tecnologia de produção de sementes de hortaliças, pois entre os fatores que determinam a qualidade, estão as condições de ambiente predominantes nas fases de florescimento, frutificação e colheita das sementes na época adequada.

A colheita de soja na região vai até o mês de maio. A expectativa da Aiba é que sejam colhidos quase 5,5 milhões de toneladas do grão.

Em uma fazenda em Luziânia, o produtor vem mantendo a área destinada a soja há três anos.

São dois mil hectares, mas alguns produtores da região não estão otimistas porque o que foi colhido é menor. A queda foi influenciada pelo clima, o que retardou o início do plantio.

Mesmo assim, a expectativa é que a produção geral do estado cresça porque a área plantada aumentou.

## **Plantio De Soja**

A soja está entre os grãos mais consumidos no Brasil, sendo processada e transformada em diferentes tipos de alimentos que estão presentes em todos os dias na alimentação dos brasileiros.

Esta condição cria um cenário favorável na agricultura para os cultivadores de soja ou para quem deseja ingressar neste setor, uma vez que a atividade pode ser bastante rentável.

O Brasil está entre os maiores produtores de soja do mundo, sendo que os maiores produtores estão concentrados no Paraná e em São Paulo, que são as regiões que oferecem as melhores condições climáticas para o cultivo e manutenção do plantio de soja, oferecendo colheitas de qualidade.

Esta planta precisa de calor e frio moderados para se desenvolver de forma saudável, em climas secos ela tende a não se desenvolver de forma adequada, causando prejuízos ao produtor.

É comum em regiões mais secas a busca por sistemas de irrigação artificial, somente assim é possível conseguir desenvolver uma semente de qualidade e ter o resultado esperado, porém, pode custar caro e tornar difícil o plantio de soja.

Assim como qualquer tipo de cultivo, o plantio de soja requer inúmeros cuidados para que seja viável obter uma colheita bem sucedida.

Portanto, é necessário compreender todas as questões relacionadas a esta planta, desde o modo como devem ser plantadas até como a manutenção da plantação tem que ser feita.

Um dos princípios básicos para começar qualquer plantação é conhecer tudo sobre a planta. Portanto, comece sabendo que a soja é um grão que pertence à família Fabaceae, sendo uma leguminosa, semelhante à lentilha, ervilha e feijão.

A soja é de origem asiática, mais especificamente da China e do Japão, tendo sido introduzida na Europa e, posteriormente, inserida nos países da América.

A soja é utilizada tanto na alimentação dos humanos quanto na dos animais, sendo considerado um grão rico em proteínas como, por exemplo, cálcio, potássio, magnésio, cobre e zinco.

A soja também contém as vitaminas niacina e riboflavina do complexo B e vitamina C, que são extremamente benéficas para a saúde.

A soja é a modalidade de grão mais cultivada no Brasil, e não é para menos, pois ela oferece uma série de vantagens para os seus produtores.

Em primeiro lugar, conforme já foi dito, a soja é muito consumida no país, além de ser exportada principalmente para as regiões da Europa, sendo processada e transformada em outros alimentos, além de óleo, o que mantém este setor da agricultura estável.

Além disso, a soja é um grão de uso bastante democrático, visto que pode ser usado para diferentes finalidades.

Tendo isso como base, o agricultor tem um amplo leque de consumidores para negociar os produtos, podendo atender a mais de uma demanda, consequentemente, aumentando os seus rendimentos financeiros.

Apesar das vantagens, a soja também apresenta algumas desvantagens, as quais é necessário estar atento e conhecer antes de dar início ao seu plantio de soja.

A soja não se desenvolve em qualquer lugar, tendo facilidade para desenvolver em regiões com calor e frio moderado e com chuvas regulares, ficando restrito ao Sul e Sudeste do país.

Também é importante ressaltar que o plantio de soja é um cultivo relativamente caro, necessitando de um investimento alto para que seja possível obter uma produção de qualidade, pois é necessário gastar com a preparação do solo, com adubos e com o processo de colheita que deve ser feito de maneira mecânica.

Um ponto interessante a se tratar quanto ao custo de investimento é os auxílios governamentais e programas de subsidiamento.

Os agricultores possuem diversas facilidades para conseguir iniciar a sua plantação e até mesmo em casos de perdas por fatores de força maior.

Dirigir-se aos famosos “banco da terra” é uma das formas mais simples de se conseguir recursos financeiros para iniciar o seu plantio de soja.

Também, cabe frisar que raramente os agricultores planam apenas soja, fazendo a mescla de plantios de acordo com as estações climáticas propícias.

O plantio de soja pode trazer bons rendimentos para o produtor, mas para que isso aconteça é de fundamental importância conhecer sobre a planta, como fazer a semeadura, a manutenção e a colheita, visando evitar o máximo possível de prejuízos.

Um dos principais pontos para que o plantio de soja seja um sucesso é a qualidade do solo em que as plantas serão fixadas.

Sendo assim, a primeira coisa a se fazer é preparar a terra para o plantio de soja. Comece escolhendo um local adequado que seja espaçoso o suficiente para comportar a plantação.

O solo para plantar soja deve ser rico em nutrientes e não ser seco. Para preparar a terra é preciso retirar os resquícios das plantações anteriores, pois eles podem atrapalhar o desenvolvimento dos pés de soja.

Na sequência, é recomendado arar o solo para moer os restos de outras plantas e convertê-los em matéria orgânica.

O processo de arado funciona como um adubo natural para o solo e o beneficia muito, mas só isso não é o suficiente, principalmente se o produtor irá plantar soja em larga escala.

Por isso, é recomendado enriquecer o solo com outras substâncias para fertilizá-lo e potencializar os seus nutrientes, tendo como intuito fortalecer a plantação.

O ideal é revirar o solo e adicionar substâncias vitamínicas para renovar os seus nutrientes, além usar pesticidas que não sejam muito agressivos, mas que possuam capacidade o suficiente para manter a plantação de soja longe das pragas que possam atrapalhar o seu desenvolvimento.

Após cuidar do solo é preciso fazer a semeadura dos grãos de soja, entre dezembro e fevereiro, que é um dos principais processos para obter uma boa colheita.

Comece fazendo as covas para armazenar os grãos de soja, sendo recomendado respeitar um espaçamento de 60 cm entre cada canteiro, enquanto que nos cultivares precoces, o espaçamento pode ser de 45 cm de distância.

As covas podem ser preenchidas com até três sementes de soja. Geralmente, o plantio de grande porte tem fileiras de trinta sementes por metro linear. O máximo que uma fileira pode comportar é de vinte e cinco plantas por metro linear.

É essencial respeitar os espaçamentos indicados para que um pé de soja não interfira no crescimento do outro, o que pode gerar prejuízos.

Não basta plantar os grãos de soja e aguardar que eles nasçam espontaneamente, também é necessário promover a manutenção do plantio para evitar eventuais problemas que prejudiquem o crescimento das plantas.

Portanto, é recomendado acompanhar a plantação de soja todos os dias, cuidando para quem não haja a infestação de pragas e demais males.

O plantio de soja é recomendado para as regiões que possuem períodos de chuvas regulares, mas apenas contar com este fator natural não é o suficiente, pois também é preciso investir na irrigação das plantas para mantê-las hidratadas. O processo de irrigação tem que ser feito de acordo com o tamanho da plantação.

Por exemplo, se a plantação é pequena, a irrigação pode ser feita de maneira manual. Agora, se o plantio está em um terreno extenso, o mais indicado é irrigar através de um método mecânico, que seja capaz de atingir todas as plantas, espalhando uma quantia igual de água, semelhante a pequenas chuvas.

A colheita de soja deve ser feita quando os grãos apresentarem um teor de 15% a 16% de água, que é o período em que contam com a textura ideal.

Este processo deve ser feito por meio de colheitadeiras profissionais para evitar perdas. Após a colheita, os grãos de soja precisam ser secados de forma natural.

O armazenamento dos grãos também é importante. Devido aos cuidados especiais, muitos agricultores preferem deixar nas cooperativas para serem armazenados, recebendo um documento de “entrada” dos grãos, podendo retirá-los posteriormente, no momento da venda ou quando entenderem mais conveniente.

A colheita é um procedimento agrícola em que o produtor deve planejar todas as fases, de forma a integrar a colheita ao sistema de produção, de forma a

que o grão apresente bom padrão de qualidade. Nesse sentido as várias etapas, desde a implantação da cultura, até a colheita, o transporte e o armazenamento dos grãos têm de estar diretamente relacionadas.

A soja está pronta para ser colhida quando atinge o estágio R8, e o início da colheita nesta fase evita perdas na qualidade do produto. Diversas são as causas de perdas e o seu conhecimento é fundamental para o planejamento da lavoura e para que se evitem tais perdas. Fatores como o mau preparo do solo, que promovem desníveis no terreno e oscilações na altura de corte durante a colheita, semeadura em época não indicada, que promove baixa estatura ou acamamento nas plantas, cultivares pouco aptas à região, presença de plantas invasoras, que promove alta umidade na área por maior tempo, e retardo na colheita são fatores indiretos de promoção de perdas.

A subestimação da importância econômica e a consequente falta de monitoramento (avaliação com metodologia adequada) durante todos os dias da colheita, são as principais causas das perdas, uma vez que esta operação deveria ser realizada com base nesse monitoramento.

A má regulagem e operação da colhedora, na maioria das vezes, são causadas pelo pouco conhecimento do operador sobre regulagens e operação adequada da colhedora. O trabalho harmônico entre o molinete, a barra de corte, a velocidade da operação, e as ajustagens do sistema de trilha e de limpeza é fundamental para a colheita eficiente.

Com relação as diversas causas de perdas ocorridas em uma lavouras de soja, as fontes podem ser definidos da seguinte forma:

- a) perdas antes da colheita - causadas por deiscência ou pelas vagens caídas ao solo antes da colheita;
- b) perdas causadas pela plataforma de corte - que incluem as perdas por debulha, as por altura de inserção e as por acamamento das plantas que ocorrem na frente da plataforma de corte;
- c) perdas por trilha, separação e limpeza - em forma de grãos que tenham passado através da colhedora durante a operação.

Embora as origens das perdas sejam diversas e ocorram tanto antes quanto durante a colheita, cerca de 80% a 85% delas ocorrem pela ação dos mecanismos da plataforma de corte das colhedoras (molinete, barra de corte e caracol), 12% são ocasionadas pelos mecanismos internos (trilha, separação e limpeza) e 3% são causadas por deiscência natural.

Para avaliar as perdas durante a colheita, recomenda-se a utilização do copo medidor de perdas. Este copo correlaciona volume com massa, permitindo a determinação direta de perdas em sacas.ha-1 de soja, pela simples leitura dos níveis impressos no próprio copo. As perdas serão mínimas se forem tomados alguns cuidados relativos à velocidade adequada de operação e pequenos ajustes e regulagens desses mecanismos de corte e recolhimento, além dos mecanismos de trilha, separação e limpeza.

O teor de umidade está relacionado diretamente com a resistência dos grãos ao dano mecânico, sendo a faixa de umidade de 12 a 15% a ideal para a colheita em função da cultivar utilizada. Para a maioria das cultivares de soja, a colheita pode ser iniciada com umidade de 13%.

Todavia, em regiões onde se verificam condições climáticas adversas antes do processo de colheita, uma das opções para a melhoria da qualidade da semente de soja é a colheita um pouco antecipada, ou seja, quando o teor de umidade estiver na faixa de 15 a 18%. Para tal, o produtor deve levar em consideração a necessidade e disponibilidade de secagem, o risco de deterioração, o gasto de energia na secagem e o preço do milho na época da colheita.

Uma lavoura, para que se obtenham os melhores resultados em termos de produtividade, deve ser planejada visando a funcionalidade e operacionalidade das máquinas e equipamentos envolvidos na colheita. Desta forma, as áreas devem ser divididas de forma a facilitar a movimentação da colhedora e do escoamento dos grãos colhidos. Alguns fatores estão relacionados e devem ser levados em conta, quando se espera a obtenção de uma boa colheita:

- Regulagem adequada das máquinas colhedoras;
- O teor de umidade do grão e a qualidade do grão colhido.

Com relação à qualidade do grão colhido, a pesquisa tem mostrado que os índices de danos são menores quando os grãos estão com umidade entre 12 e 15% e quando são colhidos em rotações menores. Além disto, a velocidade de trabalho a ser utilizada para a colhedora deve ser determinada em função dos níveis de perdas aceitáveis durante a realização da operação de colheita. Quando a colheita é realizada com teores mais elevados de umidade, aumenta-se a possibilidade de incidência de danos mecânicos latentes, enquanto que, para teores mais baixos, os grãos estão suscetíveis ao dano mecânico imediato.

A secagem natural da soja no campo traz benefícios no sentido de economizar energia na secagem artificial, mas, à medida que as plantas de soja secam, diminui a concorrência com as plantas invasoras, aumentando a incidências destas. Este fato traz inúmeros problemas para a operação de colheita mecânica, como, por exemplo, o embuchamento das colhedoras com plantas invasoras, impedindo que as máquinas tenham bom desempenho.

Na grande maioria dos casos, as perdas nas operações de corte podem ser minimizadas se forem tomados os seguintes cuidados:

- a) troque as navalhas quebradas, alinhe os dedos das contra-navalhas substituindo os que estão quebrados e ajuste as folgas da barra de corte;
- b) opere mantendo a barra de corte o mais próximo possível do solo, quando as plataformas não apresentam controle automático de altura de corte;
- c) use velocidade de trabalho entre 4 a 5 km h<sup>-1</sup>;
- d) use a velocidade do molinete cerca de 25% superior à velocidade da máquina combinada;
- e) a projeção do eixo do molinete deve ficar de 15 a 30 cm à frente da barra de corte e a altura do molinete deve permitir que os travessões com os pentes toquem na metade superior da planta, preferencialmente no terço superior, quando a uniformidade da lavoura assim o permitir.

As perdas na trilha podem ser eliminadas tomando-se os seguintes cuidados:

- a) confira e/ou ajuste as folgas entre o cilindro trilhador e o côncavo;
- b) ajuste a velocidade do cilindro trilhador, que deve ser a menor possível, evitando danos às sementes, mas permitindo a trilha satisfatória do material colhido;
- c) mantenha limpa e desimpedida a grelha do côncavo;
- d) mantenha limpo o bandeirão, evitando o nivelamento da sua superfície pela criação de crosta formada pela umidade e por fragmentos da poeira, de palha e de sementes;
- e) ajuste a abertura das peneiras;
- f) ajuste a velocidade do ventilador.



A soja é colhida após a queda das folhas, com haste e vagens secas e com 14% de umidade nos grãos. Quando a produção é destinada ao fornecimento de sementes e colhida com um pouco mais de umidade.

A colheita, geralmente a granel, é realizada por combinadas, que podem ser usadas também para outros cereais.

Uma combinada tem capacidade para colher, no mínimo, 200 hectares de soja no período de uma safra. O emprego de cultivares de ciclos diferentes amplia o período da colheita, permitindo maior aproveitamento das colhedoras.

Na colheita é normal haver perda de grãos, que, todavia, será pouco expressiva se alguns cuidados forem observados na condução da cultura e nas operações de colheita.

Para reduzir perdas na colheita é recomendável:

- usar cultivares adaptadas à região (de porte e altura de inserção da vagem satisfatórios, não sujeitas ao acamamento) e, pouco suscetíveis à debulha.
- fazer o plantio na época certa;
- preparar devidamente o solo;
- adubar convenientemente a cultura;
- observar a densidade de plantio recomendada;
- controlar ervas invasoras e pragas;
- colher na época certa, sem retardamento demasiado;
- regular corretamente a combinada;

As perdas podem ser restringidas a um mínimo de 2%, porém falhas na condução da cultura e nas operações de colheita podem elevá-las a índices superiores a 20%.

Rendimento

Usando a tecnologia disponível para a produção de soja, é possível atingir rendimento superior a 3.500 quilos de grãos por hectare, se a cultura culta com condições favoráveis de clima e solo. Rendimentos mais elevados têm sido registrados em condições especiais.

### **Semeio**

O semeio deve ser realizado com densidade inicial de 15 a 20 sementes por metro linear, visando garantir um stand final ótimo ao redor de 300 a 320 mil plantas/ha, ou 30 a 32 plantas/m<sup>2</sup>. Somadas as perdas em todas as etapas do cultivo, variações no stand final inferiores a 20 %, tendem a não alterar significativamente o rendimento de grãos para a maioria dos casos, desde que as plantas sejam distribuídas uniformemente, sem muitas falhas.

Semeaduras mais tardias devem ter uma estimativa de aumento em 20 % na densidade de plantio, para compensar diminuição do porte das plantas em função do encurtamento do período vegetativo.

### **Solo**

Os solos profundos, de declive suave e textura média são os mais adequados para a cultura da soja. A boa ambiência de um solo para o sistema radicular e outros organismos benéficos, pode ser estimada pela sua estrutura, com drenagem adequada, boa capacidade de retenção de água e de nutrientes, friabilidade etc.

Solos com argila de alta atividade, apresentam vantagens do ponto de vista de retenção de água e nutrientes, mas a estrutura pode trazer efeitos indesejáveis na drenagem, bem como elevada pegajosidade e plasticidade quando úmidos ou dureza quando secos, com um corolário de preocupações de manejo e fitossanidade.

### **Umidade, temperatura e germinação**

É necessário monitorar a umidade do solo para garantir a emergência das plantas, uma vez que ocorre elevada absorção de água para a germinação das sementes

O uso de produtos protetores da semente, pode, é claro, auxiliar na durabilidade e efetividade quanto à germinação, porém plantar em solo com um bom teor de umidade evita estresses, respiração desnecessária, perda de energia e vigor e outros problemas na germinação.

Com relação à temperatura, a soja germina muito bem e uniformemente, naquelas próximas das CNTP, ou seja, ao redor dos 25°C, variando de 20°C a 30°C. Abaixo dessa faixa, sobretudo antes de 18°C, a germinação tem cinética demorada. Já acima, há perda de vigor, agravando-se depois dos 40°C.

### **Transporte**

Inicialmente, é fato que a nossa matriz de transportes é pobre e problemática. O preço do nosso grão perde significativa margem de lucro. Como agravante, não possuímos planejamento e estrutura de armazenamento para trabalhar melhor o escoamento. Quando consideramos que nossa fronteira agrícola é relativamente distante dos portos, podemos diagnosticar que o nosso lucro diminui substancialmente em função da nossa matriz de transporte rodoviário, sem mencionar um conjunto de outros pontos negativos, diretos e indiretos.

### **Armazenamento**

Uma boa forma de melhorar o cenário econômico rural é desenvolver políticas para o incentivo do armazenamento, evitando assim a redução dos preços na época de maior oferta da safra, para as melhores oportunidades de negócios com a demanda incrementada da entressafra. Além disso, a minimização das perdas no pós-colheita e o armazenamento são estratégias para enfrentamento das variações climáticas e disponibilidade de área.

De forma geral, devem ser armazenados grãos entre 12 e 13 % de umidade, após a separação das impurezas e dos grãos defeituosos. É necessária atenção especial com o manejo/controle da aeração, da umidade relativa do ar e da temperatura. Também é necessário o expurgo e monitoramento de pragas e microrganismos.

### **Uso, comercialização e demandas da soja**

O consumo da soja está em plena expansão no mundo, tendo ultrapassado, na presente safra, mais de 300 milhões de toneladas de grãos produzidos. O grão de soja apresenta grande variedade de uso, não se restringindo apenas à alimentação humana e animal. Na indústria alimentícia é utilizada como matéria prima para produção de chocolates, temperos e massas. O óleo é processado e utilizado para cozimento, fabricação de margarina e maionese.

Atualmente, um de seus usos mais importantes é a produção de biodiesel. Apesar de não ser o grão que apresenta o maior teor de óleo para combustível, a soja traz consigo toda uma cadeia produtiva capaz de tornar viável a sua aplicação neste segmento.

A crescente demanda pelo produto levou as empresas produtoras de sementes, adubos, herbicidas e agrotóxicos a desenvolver pacotes tecnológicos que reduzem o risco de perdas nas lavouras. Entretanto, mesmo aumentando a produtividade continuamente, atualmente, há uma grande demanda por soluções mais sustentáveis, dentre elas, produtos que incrementem significativamente maior volume e peso de grãos produzidos, sem, contudo, expandir a área cultivada.

A cultura da soja apresenta grandes desafios para a pesquisa científica no sentido de se buscar soluções para problemas como: resistência de plantas espontâneas, insetos-praga, infraestrutura e armazenamento, bem como a necessidade de políticas que garantam segurança, infraestrutura, logística e crédito. Dentre os desafios para a cultura da soja, estão:

1- O melhoramento, visando a tolerância à escassez hídrica, uma vez que a seca, ou mesmo estiagens prolongadas, atinge boa parte da fronteira agrícola da soja.

2-A busca por variedades com elevada produção e qualidade de proteínas, óleos, boa análise sensorial e, especialmente, a possibilidade de propriedades farmacêuticas.

3-O uso da soja em arranjos agroflorestais é uma realidade. Buscar genótipos melhor adaptáveis para a tecnologia é fundamental.

4-Ampliação da biotecnologia. Junto ao rizóbio, fixador de N, poderiam ser associados outros simbioses, tais como as bactérias promotoras de crescimento de plantas, seja pelos efeitos nutricionais ou pela síntese de substâncias que auxiliem a defesa das plantas contra pragas e doenças.

O nó é a parte do caule onde a folha se desenvolve e é usado para a determinação dos estádios vegetativos, uma vez que é permanente, enquanto a folha é temporária porque se desprende do caule (FARIAS; NEPOMUCENO;

NEUMAIER, 2007). O estágio vegetativo (V) se inicia desde a semente até o florescimento (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005). As subdivisões da fase vegetativa são representadas numericamente como V1, V2, V3, até Vn, menos os dois primeiros estágios que são designados como VE (emergência) e VC (estádio de cotilédones) (RITCHIE; THOMPSON; BENSON, 1997). O estágio vegetativo denominado VE representa a emergência dos cotilédones, isto é, uma plântula recém-emergida é considerada em VE. Uma planta pode ser considerada emergida quando se encontra com os cotilédones acima da superfície do solo e os mesmos forma um ângulo de 90, ou maior, com seus respectivos hipocótilos (FARIAS; NEPOMUCENO; NEUMAIER, 2007). O estágio vegetativo denominado VC representa o estágio em que os cotilédones se encontram completamente abertos e expandidos. Uma planta é considerada em VC quando as bordas de suas folhas unifolioladas não mais se tocam (FARIAS; NEPOMUCENO; NEUMAIER, 2007).

No período vegetativo da soja, Mundstock e Thomas (2005) explicam que os primórdios das raízes e da parte aérea já se encontram presentes na semente, e é durante a germinação e logo após a emergência da plântula que ocorre o desenvolvimento do sistema radicular, o desenrolamento das folhas primárias e o desenvolvimento do meristema apical que dará origem a parte aérea. Durante o período da germinação, a semente de soja necessita absorver água no volume correspondente a 50% de seu peso para iniciar o processo de germinação (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005). Geralmente a emergência ocorre de 7 a 10 dias após a semente, podendo variar dependendo do vigor da semente, profundidade de semente, umidade, textura e temperatura do solo (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005). O crescimento vegetativo da planta se dá com base na emissão de folhas ao longo do caule (que possuem ao redor de 16 a 20 nós, cada qual com folhas trifolioladas), sob condições edafoclimáticas adequadas ao seu desenvolvimento (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005). A gema axilar pode ficar dormente ou originar estruturas vegetativas (ramos) ou reprodutivas (flores, legumes e grãos), e o número de ramos laterais (as ramificações) é variável de acordo com a cultivar, nutrição mineral, espaçamento entre plantas, disponibilidade de água, temperatura e radiação solar (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005). A fase de estabelecimento das plantas é de fundamental importância para a obtenção de elevados rendimentos de grãos, pois determinará o número de plantas por área e a formação do dossel compostos pelas folhas e as diversas ramificações dos caules (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

**Período reprodutivo** A fase reprodutiva da soja, que compreende o florescimento, desenvolvimento dos legumes, enchimento de grãos e maturação (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005), é representada pela letra R e apresenta oito subdivisões ou estágios, cujas representações numéricas e

respectivos nomes são apresentados na Tabela 2 (FARIAS; NEPOMUCENO; NEUMAIER, 2007).

O florescimento inicia nos nós superiores do caule, com posterior surgimento de flores nos demais nós do caule e dos ramos (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005). A defasagem de florescimento, de poucos dias, entre os nós, juntamente com a desuniformidade entre flores dentro dos racemos de cada nó, fazem com que a planta floresça durante vários dias (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005). Durante o florescimento ocorre acúmulo de matéria seca e nutrientes nas partes vegetativas (folhas, pecíolos, ramos e raízes) (FIG. 2), bem como aumenta rapidamente a taxa de fixação de nitrogênio pelos nódulos (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005). O enchimento de grãos é o período do rápido acúmulo de matéria seca e nutrientes nos grãos, e no início dessa fase, a planta atinge o máximo índice de área foliar, desenvolvimento de raízes e fixação de nitrogênio (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005). No final desse período as folhas começam amarelar e a cair, começando pela parte inferior da planta (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005). A maturação fisiológica do grão ocorre quando cessa o acúmulo de matéria seca, e nesse estágio o grão perde a coloração verde, apresenta em torno de 60% de umidade, sendo que a maturação ideal para a colheita ocorre quando os grãos apresentam menos de 15% de umidade (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005). A soja possui cultivares com dois hábitos de crescimento, o crescimento determinado e o indeterminado, que é baseado de acordo com características do ápice do caule principal (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

Os cultivares de hábito de crescimento determinado tem as plantas com caules terminados por racemos florais, após o início do florescimento, onde as plantas aumentam muito pouco de altura (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

Já os cultivares de hábito de crescimento indeterminado não apresentam racemos florais terminais e continuam desenvolvendo nós e alongando o caule, de forma que continuam a incrementar a altura até o final do florescimento (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

Para o bom desenvolvimento da cultura da soja em uma determinada região é necessário, entre outras coisas, condições climáticas como a precipitação, temperatura e fotoperíodo favoráveis (GIANLUPPI et al., 2009).

A água constitui aproximadamente 90% do peso da planta e atua praticamente em todos os processos fisiológicos e bioquímicos, sendo de grande importância principalmente em dois períodos de desenvolvimento da soja: a fase de germinação/emergência e floração/enchimento de grãos (EMBRAPA, 2011; FARIAS; NEPOMUCENO; NEUMAIER, 2007). No primeiro período tanto o excesso de água quanto o déficit são prejudiciais à cultura uma vez que a semente de soja necessita absorver, no mínimo, 50% de seu peso em água para assegurar boa germinação, sendo que nessa fase, o conteúdo de água no

solo não deve exceder a 85% do total máximo de água disponível e nem ser inferior a 50% (EMBRAPA, 2011; FARIAS; NEPOMUCENO; NEUMAIER, 2007). Durante o desenvolvimento da cultura a necessidade de água vai aumentando, atingindo o máximo durante a floração/enchimento de grãos (7 a 8 mm/dia), decrescendo logo após esse período (EMBRAPA SOJA, 2011; FARIAS; NEPOMUCENO; NEUMAIER, 2007). Déficit hídricos significativos durante a floração e o enchimento de grãos provocam alterações fisiológicas na planta, como o fechamento estomático e o enrolamento de folhas, causando queda prematura de folhas e de flores e abortamento de vagens, consequentemente reduzindo o rendimento de grãos (EMBRAPA, 2011). A necessidade total de água na cultura da soja, para obtenção do máximo rendimento, ao que se refere à necessidade hídrica varia entre 450 a 800 mm/ciclo (EMBRAPA, 2011).

As condições ótimas de temperatura para a cultura da soja estão entre 20°C e 30°C, sendo a temperatura ideal para seu crescimento e desenvolvimento está em torno de 30° C (GIANLUPPI et al., 2009; EMBRAPA, 2011; FARIAS; NEPOMUCENO; NEUMAIER, 2007). Já faixa de temperatura do solo adequada para semeadura varia de 20°C a 30°C, sendo 25°C a temperatura ideal para rápida e uniforme emergência das plântulas (GIANLUPPI et al., 2009; EMBRAPA, 2011). O crescimento vegetativo da soja é pequeno ou nulo em temperaturas menores ou iguais a 10°C. Acima de 40°C ocorre efeito adverso na taxa de crescimento provocando danos na floração e diminuindo a capacidade de retenção de vagens (GIANLUPPI et al., 2009; EMBRAPA, 2011; FARIAS; NEPOMUCENO; NEUMAIER, 2007). A floração da soja somente é induzida com temperaturas acima de 13°C, sendo importante ressaltar que as diferenças da data de floração, entre cultivos, apresentadas por uma mesma cultivar semeada na mesma época e latitude, são devido às variações de temperatura que pode ser agravado caso haja insuficiência hídrica e/ou fotoperiódica durante a fase de crescimento (GIANLUPPI et al., 2009; EMBRAPA, 2011). A maturação pode ser acelerada pela ocorrência de altas temperaturas e, quando associadas a períodos de alta umidade contribuem para diminuir a qualidade das sementes (GIANLUPPI et al., 2009).

E quando exposta as baixas temperaturas associadas a períodos chuvosos ou de alta umidade, a maturação pode atrasar e ainda causar haste verde e retenção foliar (FARIAS; NEPOMUCENO; NEUMAIER, 2007).

**SISTEMA DE CULTIVO** O sistema de cultivo, segundo Hirakuri et al. (2012), refere-se às práticas comuns de manejo associadas a uma determinada espécie vegetal, visando sua produção a partir da combinação lógica e ordenada de um conjunto de atividades e operações. O fluxograma abaixo (FIG. 6) ilustra as etapas que geralmente compõe um sistema de cultivo de soja, complementadas pelas atividades de planejamento até pós-colheita (HIRAKURI et al., 2012).

**PLANEJAMENTO** Como em qualquer atividade, o planejamento é uma das mais importantes etapas para a redução de erros/riscos, consequentemente aumentando as chances de sucesso (EMBRAPA, 2006). Embrapa (2006) informa que o planejamento envolve a análise dos custos e dos benefícios proporcionados pela adoção do novo sistema onde deve se considerar: A necessidade de novas máquinas e equipamentos, utilização de sistemas de rotação de culturas, mercado consumidor para as culturas que compõem o sistema e necessidade de capacitação de pessoal (EMBRAPA, 2006); A elaboração e interpretação das informações obtidas na propriedade, como análise de fertilidade de solo, necessidade de incorporação de fertilizantes e corretivos, existência de camadas compactadas nos solos, incidência e nível de infestação de plantas daninhas e infraestrutura básica da propriedade (EMBRAPA, 2006). Essas informações devem ser mapeadas, pois, servem de subsídios para a programação da divisão da propriedade em glebas e formulação de um cronograma de atividades (EMBRAPA, 2006). Na formulação do cronograma, é importante que se conheça toda a tecnologia disponível de cada região, assim alguns pré-requisitos são importantes e devem ser considerados na implantação e na condução do sistema, principalmente, para áreas cultivadas já há algum tempo com o sistema convencional (EMBRAPA, 2006).

**MANEJO DA ÁREA - SISTEMA CONVENCIONAL DE PREPARO DO SOLO** O manejo do solo é um conjunto de operações que tem como objetivo propiciar condições favoráveis à sementeira, ao desenvolvimento e à produção das plantas cultivadas, por tempo ilimitado (EMBRAPA, 2011). A primeira e talvez a mais importante operação a ser realizada é o preparo do solo, que compreende um conjunto de práticas com objetivo de permitir uma alta produtividade das culturas a baixo custo, porém, quando usada de maneira incorreta, pode levar rapidamente o solo à degradação física, química e biológica, diminuindo o seu potencial produtivo (EMBRAPA, 2011).

Para selecionar uma boa área para o cultivo de soja as duas principais características a serem observadas são a textura e a drenagem (GIANLUPPI et al., 2009). Solos excessivamente arenosos, com menos de 15% de argila, têm baixa capacidade de armazenamento de água e nutrientes e alta suscetibilidade à erosão, além de exigirem práticas de manejo mais custosas para assegurar o suprimento de água e nutrientes às plantas (GIANLUPPI et al., 2009). Em solos com má drenagem não se recomenda o cultivo de soja, visto que nos meses de altas precipitações pode causar danos ao sistema radicular devido ao excesso de água no solo (GIANLUPPI et al., 2009). Em locais dentro da lavoura que ocorre acumulação de umidade, o uso de canais de drenagem é altamente recomendável para conduzir a água em excesso para lagoas de estabilização permanente, rios ou igarapés, devendo ser construídas em nível, com caída máxima de 0,1%, para evitar a formação de



voçorocas (GIANLUPPI et al., 2009). Os solos mais indicados são aqueles com mais de 15% de argila, boa drenagem e ausência de pedregosidade (GIANLUPPI et al., 2009).

Limpeza da Área Caso necessário deve-se retirar arbustos e/ou pequenas árvores (com trator de lâmina e/ou com cabo de aço) em condições de boa umidade do solo, para evitar a quebra de implementos como grade, semeadoras e navalhas das colheitadeiras (GIANLUPPI et al., 2009). Após a operação de destoca é necessário fazer uma avaliação minuciosa de presença de sulcos, trilhos e irregularidades do terreno (GIANLUPPI et al., 2009).

Dos 44 municípios sul-mato-grossenses acompanhados pelo Siga MS (Sistema de Informação Geográfica do Agronegócio), somente oito ainda não finalizaram a colheita da safra de soja 2016/2017, segundo a Circular Técnica nº 203, divulgada nesta quarta-feira (5) pela Aprosoja/MS (Associação dos Produtores de Soja de Mato Grosso do Sul).

O levantamento aponta que 98,9% da soja já foi retirada dos campos do Estado, com isso, a Aprosoja/MS estima que a colheita seja finalizada ainda nesta semana.

Por região

A região sul tem porcentagem média de área colhida mais avançada, com 99,4%, enquanto a região norte está com 98,3% e, a região centro, com 98,1 % de área colhida.

Com isso, avança também o plantio do milho 2ª safra, que já foi semeado em 97,2% da área acompanhada pelo Siga MS. O processo já foi finalizado na região norte de MS, já a região sul tem 98,3% da área semeada e, a região centro, tem 97,1% de sua área plantada.

### **Tecnologia de Sementes**

A semente se constitui em insumo básico imprescindível a uma agricultura produtiva e da qual, em função de suas características genéticas, físicas, fisiológicas e sanitárias, bem como da maneira como é utilizada, dependem os resultados da nova safra. Existem cinco classes de sementes:

a) Genética: produzida exclusivamente sob a responsabilidade do melhorista ou entidade melhoradora e, por ser portadora da carga genética varietal, deve

ser multiplicada sob condições de rigoroso controle de qualidade no sentido de assegurar a obtenção de sementes com grau de pureza inquestionável;

b) Básica: resulta da multiplicação da semente genética ou da própria básica. É usualmente produzida sob a responsabilidade da entidade de pesquisa que lançou a cultivar ou por pessoa física, ou jurídica, por ela credenciada;

c) Registrada: é a primeira classe de semente comercial, obtida da multiplicação da semente básica ou da própria registrada por, no máximo, três gerações. É produzida por produtores credenciados pela Entidade Certificadora;

d) Certificada: resulta da multiplicação da semente básica, registrada ou da própria certificada, por, no máximo três gerações, geralmente destinada a plantios para produção de grãos;

e) Fiscalizada: resulta da multiplicação de qualquer uma das classes anteriores ou da própria fiscalizada e não há exigência quanto ao número de gerações desde que a semente produzida esteja em conformidade com as normas e padrões estabelecidos pela Entidade Certificadora.

O estabelecimento de campos de produção de sementes requer, além de um planejamento criterioso, alguns cuidados especiais e imprescindíveis.

#### Origem da semente

A semente a ser utilizada deverá ser :

1. De origem e classe conhecida;
2. De alta pureza genética;
3. De alta qualidade sanitária (livre de doenças);
4. Com boa qualidade fisiológica (germinação e vigor);
5. Livre de sementes de plantas daninhas;
6. Livre de sementes de outras espécies e material inerte.

#### **Escolha do campo**

O produtor necessita conhecer o histórico do campo em que irá trabalhar, pois alguns fatores podem interferir na qualidade final do produto. Entre esses fatores temos os seguintes:

- Cultivo anterior: o campo não deve ter sido cultivado com a mesma espécie no ano anterior ou nos anos anteriores, conforme a cultivar escolhida. Desta forma evita-se contaminação varietal.
- Espécies silvestres: o conhecimento das plantas daninhas predominantes no campo é importante, pois é mais fácil produzir em áreas livres de invasoras do que em áreas onde há presença de plantas que dão origem a sementes silvestres nocivas toleradas ou proibidas.

### Sementes

É obrigatório utilizar sementes básicas ou sementes certificadas. Estas devem ser adquiridas junto a instituições públicas ou de particulares idôneos, em embalagens fechadas contendo informações sobre a qualidade das sementes.

### Semeadura

a - Época de semeadura: Para o arroz irrigado, no RS, a época de semeadura recomendada é de 15 de outubro a 15 de novembro, podendo em algumas regiões (fronteira oeste e litoral norte) ser antecipada por alguns dias.

b - Densidade de semeadura: Recomenda-se, para cultivares que emitam perfilhos, 125 kg ha<sup>-1</sup> de sementes viáveis. Para cultivares que emitam poucos perfilhos a quantidade de semente deve ser aumentada. No sistema de plantio direto e cultivo mínimo, o solo é mais frio que no convencional, sendo necessário aumentar a densidade de semeadura.

c - Preparo do solo: O solo no plantio convencional deve ser bem preparado para que as sementes tenham profundidade de semeadura, emergência e estande uniformes.

### Manejo da cultura

A adubação, tratos culturais, irrigação e manejo da cultura seguem a mesma orientação que para uma lavoura de produção comercial.

### Isolamento

É muito importante evitar as possibilidades de contaminação genética através da polinização cruzada. O isolamento dos campos de produção de sementes pode ser realizado através de:

a - Espaço: para cultivares de arroz irrigado o isolamento físico é de, no mínimo, 3 metros para cultivo em linha e de 15 metros para cultivo à lanço, tanto no plantio como na colheita.

b - Época de semeadura: esse tipo de isolamento pode ser utilizado de maneira que o florescimento de cada variedade ocorra em épocas diferentes. Para arroz uma defasagem de 20 dias é suficiente, desde que não exista diferença de ciclo entre as cultivares.

c - Barreiras: a distância mínima de isolamento pode ser reduzida se forem feitas semeaduras de bordaduras, que irão se constituir em barreiras vegetais.

### Descontaminação

É a limpeza total e sistemática de um campo de produção de sementes, através da remoção de plantas indesejáveis. A descontaminação deve ser realizada para retirar:

1. Plantas atípicas: são plantas da mesma espécie, mas que destoam desta por uma ou mais características, tais como: tipo de planta, ramificações, hastes ou folhas pilosas, cor, forma, tamanho etc. Estas plantas devem ser eliminadas dos campos de produção de sementes em qualquer época do seu desenvolvimento vegetativo e reprodutivo.

2. Plantas liberadoras de pólen: são todas aquelas plantas indesejáveis da mesma espécie que possam polinizar através do cruzamento natural.

3. Plantas daninhas: são aquelas plantas que são difíceis de controlar pelas práticas culturais ou através de utilização de herbicidas.

4. Sementes inseparáveis: são aquelas consideradas de difícil separação por meio de equipamentos mecânicos.

### Inspeções em campo de produção

Uma forma de realizar a descontaminação de campos de produção de sementes é através de inspeções criteriosas das lavouras. Os períodos de inspeção devem ser realizados nas seguintes fases de desenvolvimento da cultura:

- Pré floração: compreende todo o período de desenvolvimento vegetativo que precede ao florescimento das plantas.
- Floração: este período é caracterizado pela fase em que as flores estão abertas, o estigma receptivo e a antera liberando pólen.
- Pós floração: neste período a receptividade do estigma e a liberação do grão de pólen das anteras terão cessado. O óvulo já deverá estar fertilizado e desenvolvendo-se em semente.
- Pré colheita: nesta fase a semente se torna mais dura e alcança a maturação fisiológica. Este é o período mais importante para a descontaminação, pois vários tipos de plantas indesejáveis e misturas varietais podem ser identificadas facilmente.

## Colheita

Nesta fase a semente esta fisiologicamente madura e suficientemente seca, permitindo uma colheita fácil e segura, ou então madura e úmida, podendo, no entanto, ser colhida e secada artificialmente para armazenamento. Dentro de um sistema de produção de sementes de arroz a colheita é uma das últimas operações antes da comercialização.

## Pós colheita

Apesar dos bons resultados já obtidos pela pesquisa, a fase de pós colheita carece de informações tecnológicas e operacionais. Basicamente, após a colheita a semente de arroz passa por uma pré limpeza, secagem, limpeza, separação densimétrica (mesa de gravidade) e por uma operação de acabamento.

## **Tecnologia aumenta proteção a ataques de insetos**

Uma nova tecnologia em sementes promete maior proteção aos ataques de insetos. A nova fórmula, com combinação inédita de quatro proteínas, protege principalmente contra a lagarta-do-cartucho, praga encontrada em todas as regiões do país e que pode comprometer a produção da safra de milho em até 40%, segundo pesquisas. A expectativa é que o produto entre no mercado já em setembro.

Uma nova tecnologia em sementes promete maior proteção aos ataques de insetos. A nova fórmula, com combinação inédita de quatro proteínas, protege principalmente contra a lagarta-do-cartucho, praga encontrada em todas as regiões do país e que pode comprometer a produção da safra de milho em até 40%, segundo pesquisas. A expectativa é que o produto entre no mercado já em setembro.

A escolha da semente, a época de plantio e o manejo integrado são os fatores fundamentais para reduzir a incidência de pragas e doenças. O agricultor tem muito conhecimento sobre isso, ele enxerga rapidamente os danos da lagarta-do-cartucho, e aí o refúgio tem um papel fundamental, porque nesse refúgio ele já pode antecipar essa presença da praga na lavoura dele. E, se ele plantou uma variedade resistente é mais difícil que ele tenha danos econômicos que justifiquem um tratamento

A soja encontrou clima e condições favoráveis para plantio em larga escala nos Estados Unidos e no Brasil, onde a expansão do cultivo ocorreu a partir da década de 1970. Atualmente, a produção mundial do grão passa de 350 milhões de toneladas, em uma área superior a 120 milhões de hectares, segundo o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA). Um terço desse volume é plantado em solo norte-americano; o outro terço vem do Brasil, e a terceira parte é cultivada em países como Argentina, China, Canadá, Índia, Paraguai, África do Sul e Uruguai.

Na safra 2016/2017, os EUA produziram três milhões de toneladas a mais de soja que o Brasil, com um total de 117,2 milhões de toneladas – contra quase 114 milhões do nosso País. Segundo estimativas da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), porém, o Brasil será o maior produtor dessa commodity até 2026. Em relação às exportações, Brasil e EUA vêm se revezando no primeiro e segundo lugares, com cerca de 60 milhões de toneladas de grão, farelo e óleo enviadas por cada um ao exterior – para países como a China – e bilhões de dólares gerados anualmente (em 2016, o Brasil arrecadou US\$ 25,3 bilhões com a exportação de soja).

Caso as projeções da FAO se confirmem, em nove anos Brasil e EUA vão responder por 80% das exportações mundiais do grão. O que o País não alcançou ainda é a produtividade norte-americana: enquanto lá se produzem 58,3 sacas por hectare, aqui a média é de 56. Mas trabalhos de melhoramento genético vêm apresentando excelentes resultados em relação a ganho de produtividade em áreas tropicais.

O top 3 do ranking nacional em produção de soja é formado por Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul. O primeiro é líder isolado, com uma produção de 30,5 milhões de toneladas em uma área de 9,3 milhões de hectares, de acordo

com dados da Conab referentes à safra 2016/2017. Já o vice-campeão produziu 19,5 milhões de toneladas em uma área de 5,2 milhões de hectares, enquanto o terceiro lugar alcançou 18,7 milhões de toneladas em 5,5 milhões de hectares. O Paraná também se destaca na produtividade, com uma média de 62 sacas por hectare.

Outros Estados brasileiros expressivos na produção de soja são Goiás, Mato Grosso do Sul, Bahia e Minas Gerais. Além disso, segundo a Conab, há um avanço acelerado no Pará e na região do Matopiba (que abrange Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia), com um potencial de expansão de 10 milhões de hectares.

Todo produto que funciona como matéria-prima, é produzido em larga escala, pode ser estocado sem perder a qualidade e tem negociação em bolsa de valores (como a BM&FBOVESPA) é considerado uma commodity, ou seja, uma mercadoria. A soja se encaixa nesse perfil – assim como milho, algodão, café, açúcar, ouro, boi gordo, petróleo e suco de laranja (concentrado e congelado). O preço da soja no mercado mundial, portanto, é consequência da oferta e da demanda, não sendo determinado pela empresa que a produz. Na época da entressafra, por exemplo, há aumento de preços, o que afeta o valor final do produto.

Da soja, vêm subprodutos como o óleo utilizado na formulação de margarinas, maioneses e molhos (de tomate e para salada). “O shoyu com que se tempera o sushi, nada mais é do que um fermentado de soja”, afirma o biólogo e doutor em genética de microrganismos Airton Vialta, do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), em Campinas (SP).

Essa oleaginosa também está presente em derivados como: leite de soja, farelo (para ração animal), farinha (pães, biscoitos, macarrão e produtos infantis), lecitina (que ajuda a misturar óleo e água em chocolates e no leite em pó) e isolados proteicos, usados em sopas, bebidas e subprodutos de carne. No Brasil, porém, o consumo direto de soja na alimentação (como fonte de proteína) ainda é restrito: apenas 3,5% da produção, em média, simplesmente por não fazer parte dos hábitos da população, ao contrário do que ocorre em países orientais. Vale destacar, porém, que a adição de 20% de farinha de soja a pães, bolachas e massas chega a dobrar o conteúdo proteico desses alimentos.

A soja é fonte de vitaminas do complexo B, como tiamina (B1), riboflavina (B2) e niacina (B3); de vitaminas C, E e K, fibras, ferro, ácido fólico, ômega 3, cobre, fósforo, potássio, zinco, magnésio e triptofano (aminoácido que, assim como a

niacina e o magnésio, atua como precursor da serotonina, neurotransmissor responsável pela sensação de prazer e bem-estar).

Também tem alto teor de gorduras boas (mono e poli-insaturadas), baixo teor de gordura ruim (saturada) e é livre de colesterol. Além disso, contém isoflavona, um composto orgânico que atua na prevenção de cânceres de mama, colo do útero e próstata. Por ter uma estrutura química semelhante ao hormônio feminino estrógeno, a isoflavona, é capaz, ainda de aliviar os efeitos da tensão pré-menstrual (TPM) e da menopausa, além de atuar na prevenção de doenças cardiovasculares, diabetes e osteoporose.

A soja é uma leguminosa, como o feijão, a ervilha, a lentilha e o grão-de-bico, todos excelentes fontes de proteína vegetal, carboidratos, fibras, vitaminas e minerais. A vagem da soja verde lembra, inclusive, a da ervilha torta. Suas sementes são lisas, ovais (ou em forma de elipse) e de cor amarelada, preta ou verde. O cultivo leva entre dois e quatro meses, e a planta pode chegar a 1,5 metro de altura. As flores da soja são bem pequenas (até 8 mm de diâmetro), ficam localizadas na base dos ramos e têm coloração branca, púrpura ou roxa.

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja, atrás apenas dos EUA. Na safra 2016/2017, a cultura ocupou uma área de 33,89 milhões de hectares, o que totalizou uma produção de 113,92 milhões de toneladas. A produtividade média da soja brasileira foi de 3.362 kg por hectare.

A primeira referência à soja como alimento data de mais de 5.000 anos atrás. O grão foi citado e descrito pelo imperador chinês Shen-nung, considerado o “pai” da agricultura chinesa, que deu início ao cultivo de grãos como alternativa ao abate de animais.

Um dos principais indicativos que atestam a importância cultural e nutricional da soja para os chineses é o fato de que já nos anos 200 antes de Cristo (a.C.) o grão era a matéria-prima essencial para a produção do tofu (leite de soja coagado), tendo representado por milhares de anos a proteína vegetal, o leite, o queijo, o pão e o óleo para os chineses. Além disso, a soja era uma espécie de moeda, porque era vendida à vista ou trocada por outras mercadorias.

A soja de cinco milênios atrás difere muito da soja que conhecemos hoje: eram plantas rasteiras que se desenvolviam ao longo de rios e lagos – uma espécie de soja selvagem. O processo de “domesticação” da soja ocorreu no século XI a.C., a partir de cruzamentos naturais feitos por cientistas chineses. Neste momento, a soja era encontrada principalmente na região oriental do Norte da China, onde se cultivava trigo de inverno.

A partir daí, a soja começa a ser introduzida no Sul da China, indo para a Coreia, o Japão e outros países do atual Sudeste da Ásia. Registros históricos



indicam que a expansão da cultura da soja foi lenta: teria chegado à Coréia e desta ao Japão no século III depois de Cristo (d.C.) – ficando até então restrita à China. No Ocidente, o grão surge no final do século XV e início do século XVI, época das chamadas grandes navegações europeias.

A adoção da soja como alimento é lenta no Ocidente. No século XVIII, pesquisadores europeus começam os estudos com brotos de soja como matéria-prima para a produção de óleo e nutriente animal. O cultivo comercial se inicia nos primeiros anos do século XX nos Estados Unidos, e na segunda década do século XX o teor de óleo e proteína do grão passam a chamar a atenção das indústrias mundiais.

Foi após o final da Primeira Guerra Mundial, em 1919, que o grão de soja se torna um item de comércio exterior importante. Pode-se considerar o ano de 1921, quando é fundada a American Soybean Association (ASA), como o marco da consolidação da cadeia produtiva da soja em esfera mundial.

### **A soja no Brasil**

Embora haja registros históricos que apontam para cultivos experimentais de soja na Bahia já em 1882, a introdução da soja no Brasil tem o ano de 1901 como marco principal: é quando começam os cultivos na Estação Agropecuária de Campinas e a distribuição de sementes para produtores paulistas. O grão começa a ser mais facilmente encontrado no País a partir da intensificação da migração japonesa, nos anos 1908. Em 1914, é oficialmente introduzida no Rio Grande do Sul – estado que apresenta condições climáticas similares às das regiões produtoras nos Estados Unidos (origem dos primeiros cultivares, até 1975).

A expansão da soja no Brasil começa mesmo nos anos 1970, quando a indústria de óleo começa a ser ampliada. O aumento da demanda internacional pelo grão é outro fator que contribui para o início dos trabalhos comerciais e em grande escala da sojicultura.

A ampliação dos plantios de soja no Brasil sempre esteve associada ao desenvolvimento rápido de tecnologias e pesquisas focadas no atendimento da demanda externa. Tanto que na década de 70 a soja já era a principal cultura do agronegócio nacional: a produção havia passado do 1,5 milhão de toneladas em 1970 para mais de 15 milhões de toneladas em 1979. Importante notar que essa ampliação desde esse início esteve intrinsecamente ligada aos investimentos no aumento de produtividade, e não necessariamente de área

(que de 1,3 milhão de hectares passou para 8,8 milhões de hectares na década). Os índices de produtividade nesse período saíram do patamar de 1,14 t/ha para 1,73 t/ha.

Um dos importantes agentes desse processo de evolução da sojicultura brasileira foi a Embrapa, que tem desenvolvido desde esse período novas cultivares adaptadas às condições climáticas das regiões produtoras, como o Centro-Oeste. A Embrapa Soja foi criada em 1975, e a partir da década de 90 várias agências de pesquisa começam a surgir para atuar no segmento

A introdução da soja para além dos estados da região Sul só foi possível devido ao desenvolvimento de cultivares adaptadas ao clima mais quente. A adoção da técnica do plantio direto também contribuiu para a inserção do grão na agricultura das regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte. O fato de que a soja permite a fixação no solo de nutrientes essenciais para o plantio de outras culturas, como o feijão e o milho, foi um aspecto positivo para sua expansão no Brasil, pois permitiu a adoção de uma entressafra produtiva.

O desenvolvimento de cultivares tolerantes a herbicidas chega ao Brasil em 1995, quando o Governo Federal aprova a Lei de Biossegurança, permitindo então o cultivo de plantas de soja transgênicas em caráter experimental. A lei é atualizada em 2005, regulamentando definitivamente o plantio e a comercialização de cultivares transgênicas no Brasil.

Esse processo de consolidação da sojicultura no País foi fundamental para o desenvolvimento de toda uma cadeia produtiva, incluindo investimentos privados e públicos em estruturas de armazenagem, unidades de processamento do grão e modais para transporte e exportação da soja e seus derivados. Além disso, a soja brasileira permitiu uma maior viabilidade comercial para a atividade pecuária, devido ao fato de que se trata de uma matéria-prima estratégica para a produção de ração animal para gado bovino, suíno e aves.

Outra consequência positiva da sojicultura no Brasil foi o processo de desenvolvimento urbano dos municípios ligados à cultura, principalmente nos estados do Norte, Nordeste e Centro-Oeste do País.

A soja é um grão rico em proteínas cujo cultivo começou na Ásia há mais de cinco mil anos. A planta passou a ser explorada comercialmente no Ocidente apenas na segunda década do século vinte nos Estados Unidos.

No Brasil, o cultivo do grão passou a ser estimulado em meados dos anos 1950 por ser a melhor alternativa de verão para suceder o trigo, cultivado no inverno. Atualmente, o país produz cerca de 75 milhões de toneladas de soja. A soja proporciona diversos benefícios para a saúde. O grão auxilia na redução dos níveis do colesterol ruim, o LDL, e ajuda a elevar os níveis de HDL, o colesterol

bom. O alimento também possui isoflavonas, substâncias que ajudam a atenuar os efeitos da menopausa e evitar a perda de massa óssea.

Os tipos de soja

A soja possui diversas variações, a mais famosa e cultivada é a amarela. Há outras duas versões que também são conhecidas e proporcionam benefícios para a saúde. São elas: edamame e soja preta.

A soja preta não só possui os mesmos benefícios da versão amarela como também conta com outros pontos positivos. O grão ajuda a emagrecer de acordo com um estudo da Universidade Católica da Coreia do Sul isto porque as antocianinas, fitoquímicos que proporcionam o pigmento escuro à soja preta, são capazes de agir nas células que armazenam gorduras em nosso corpo e favorecer a perda de peso. Este grão ainda possui cinco a sete vezes mais antioxidantes, chamados fitoesteróis, do que a amarela. O pigmento preto que reveste esta soja forma uma espécie de casca em torno do grão o que ajuda a conservar melhor os seus nutrientes.

### **Leite de soja**

O leite de soja, também conhecido como bebida de soja, é uma bebida feita a partir dos grãos de soja. Ele ajuda a reduzir a gordura corporal e é uma opção para quem tem problemas com colesterol ou alergia a leite. Seu valor nutricional é inferior ao leite, mas pode ser preparado para ter o mesmo teor de proteínas que ele.

O “leite” de soja é uma bebida feita a partir de dois diferentes métodos de fabricação: a partir do extrato da soja ou da proteína isolada da soja. Marcas como AdeS, da Unilever, e Mais Vita, da Yoki, utilizam o processo de fabricação pelo extrato da soja. Já Sollys, da Nestlé, e Soyos, da Su Fresh, produzem a bebida a partir da proteína isolada da soja. O extrato da soja é obtido através da moagem dos grãos de soja com água, processo no qual são preservados proteínas, parte dos carboidratos solúveis, gorduras insaturadas, vitaminas e minerais presentes na soja. Já a proteína isolada da soja é extraída da farinha de soja desengordurada, obtida da remoção dos componentes não proteicos dos grãos. Contém aproximadamente 90% de proteínas em base seca. Apesar de conter maior quantidade de proteínas do que o extrato de soja, por ser concentrada, a proteína isolada de soja geralmente é diluída para o consumo e o produto final acaba oferecendo quantidades de proteínas similares às do extrato por porção.

Observar a embalagem e a tabela nutricional de alimentos à base de soja no momento da compra, como suco de soja e o leite de soja é muito importante.

A bebida de soja, quando enriquecida com cálcio, pode ser uma alternativa ao leite de vaca para pessoas com alergia à proteína do leite ou com intolerância à lactose, pois fornecem quantidades suficientes de cálcio e de proteínas para atingir as necessidades nutricionais de adultos e crianças a partir de 3 anos de idade. Ainda é preciso que haja orientação clínica e nutricional, garantindo a adequação calórica e a ingestão de todos os nutrientes para o desenvolvimento e a manutenção da saúde.

### **Molho de soja**

O molho de soja (醤油 shōyu em japonês, 酱油 jiàng yóu em chinês) é um molho fabricado a partir de uma mistura de soja, cereal torrado, água e sal marinho, fermentando-os com microrganismos *Aspergillus oryzae* e/ou *Aspergillus sojae*.

Este molho é utilizado para substituir o sal, acrescentar aroma e reforçar a coloração dos alimentos, sendo um condimento tradicional em países da Ásia como Japão, China, Coreia, Tailândia, Indonésia, Malásia, Filipinas e Singapura.

### **Proteína de soja**

A proteína texturizada de soja é uma das formas pelas quais a proteína de soja pode ser consumida.

A proteína de soja é a proteína presente nos grãos de soja. É utilizada na alimentação humana e animal sob três formas, em grau crescente de refinamento dos grãos de soja e concentração de proteína: farinha, concentrado e isolado. Também pode ser consumida sob a forma de tofu, leite de soja, grãos de soja cozidos, tempeh, missô etc.

Comparando a proteína de soja com as demais (do trigo, do leite, dos ovos e da carne), observa-se que a proteína de soja contém maiores quantidades dos aminoácidos anabólicos, arginina e glutamina, além de apresentar grandes quantidades de aminoácidos de cadeia ramificada (isoleucina, leucina e valina). A qualidade de uma proteína é relacionada com o teor de aminoácidos, sua digestibilidade e sua capacidade de suprir os aminoácidos essenciais

adequados às necessidades humanas. Ou seja, ela é uma proteína completa, de alta qualidade e digestibilidade.

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), "o consumo diário de no mínimo 25 gramas de proteína de soja pode ajudar a reduzir o colesterol. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis". Desta forma, a proteína de soja possui alegação de propriedade funcional aprovada.

Por ser de origem vegetal, a proteína de soja é uma alternativa para os vegetarianos que não consomem proteínas de origem animal, e pessoas com intolerância à lactose ou alergia à proteína do leite. Além de também poder ser consumido por pessoas que querem ter uma alimentação mais saudável.

## **Óleo de soja**

O óleo de soja é extraído da semente de soja e é utilizado como fonte de alimento e com as novas tecnologias também pode ser usada como biocombustível. A soja (*Glycine max* (L) Merrill) pertence à família das leguminosas, plantas cuja semente encontra-se dentro de vagens.

## **Tofu**

Tofu (em japonês: 豆腐, tōfu) é um alimento produzido a partir da soja. Tem uma textura firme parecida com a do queijo, sabor delicado, cor branca cremosa e apresenta-se sob a forma de um bloco branco. É originário da China, mas muito comum também na alimentação japonesa e coreana. O processo de fabricação a partir do leite de soja, é muito similar ao do queijo fabricado a partir de leite, tendo também a mesma consistência. É por isso também conhecido por queijo de soja. Tem um sabor suave, e por isso é geralmente usado em receitas relativamente simples. Na culinária asiática o tofu é usado em todo o tipo de receitas, tanto doces como salgadas. Pode ser comido cru, frito, cozido em sopas ou em molhos, cozido a vapor, recheado com diferentes ingredientes, ou fermentado como pickles, etc. Nutricionalmente tem um conteúdo proteico muito rico e por isso é usado no Ocidente como substituto da carne por vegetarianos. Os coagulantes mais utilizados são cloreto de magnésio e nigari. É possível também coagular a proteína de soja com limão ou vinagre, mas estes alteram o sabor do tofu, além de não serem tão eficazes. Outra possibilidade é o cloreto de cálcio.

A soja cultivada é uma planta herbácea incluída na classe Magnoliopsida (Dicotiledônea), ordem Fabales, família Fabaceae, subfamília Faboideae, gênero *Glycine* L. É uma planta com grande variabilidade genética, tanto no ciclo vegetativo (período compreendido da emergência da plântula até a abertura das primeiras flores), como no reprodutivo (período do início da floração até o fim do ciclo da cultura), sendo também influenciada pelo meio ambiente.

Há grande diversidade de ciclo. De modo geral, os cultivares disponíveis no mercado brasileiro tem ciclos entre 100 e 160 dias, e podem ser classificados em grupos de maturação precoce, semiprecoce, médio, semitardio e tardio, dependendo da região. Os cultivares plantados comercialmente no país tem seus ciclos, na maioria, oscilando entre 60 e 120 dias.

A altura da planta depende da interação da região (condições ambientais) e do cultivar (genótipo). Como acontece com outras Fabáceas (Leguminosas), por exemplo, o feijão-comum, a soja pode apresentar três tipos de crescimento, diretamente correlacionados com o porte da planta: indeterminado, semideterminado e determinado. A planta de soja é fortemente influenciada pelo comprimento do dia (período de iluminação). Em regiões ou épocas de fotoperíodo mais curto, durante a fase vegetativa da planta, ela tende a induzir o florescimento precoce, e apresentar consecutiva queda de produção.

Durante todo o ciclo da planta são distinguidos quatro tipos de folha: cotiledonares, folhas primárias ou simples, folhas trifolioladas ou compostas e prófilos simples. Sua cor, na maioria dos cultivares, é verde pálida e, em outras, verde escura.

O caule é ramoso, hispido, com tamanho que varia entre 80 e 150 cm, dependendo da variedade e do tempo de exposição diário à luz. Sua terminação apresenta racemo, em variedades de crescimento determinado, ou sem racemo terminal, em variedades de crescimento indeterminado.

A soja é essencialmente uma espécie autógama, ou seja, uma planta polinizada por ela mesma e não por outras plantas, mesmo que vizinhas a ela, com flores perfeitas e órgãos masculinos e femininos protegidos dentro da corola. Insetos, principalmente abelhas, podem transportar o pólen e realizar a polinização de flores de diferentes plantas, mas a taxa de fecundação cruzada, em geral, é menor que 1%. As flores de soja podem apresentar coloração branca, púrpura diluída ou roxa, de 3 até 8mm de diâmetro. O início da floração dá-se quando a planta apresenta de 10 até 12 folhas trifolioladas, onde os botões axilares mostram racemos com 2 até 35 flores cada um.

O sistema radicular da soja é constituído de um eixo principal e grande número de raízes secundárias, sendo classificado com um sistema difuso. O comprimento das raízes pode chegar a até 1,80 m. A maior parte delas encontra-se a 15 cm de profundidade.

O legume da soja é levemente arqueado, peludo, formado por duas valvas de um carpelo simples, medindo de 2 até 7cm, onde aloja de 1 até 5 sementes. A cor da vagem da soja varia entre amarela-palha, cinza e preta, dependendo do estágio de desenvolvimento da planta.

As sementes de soja são lisas, ovais, globosas ou elípticas. Podem também ser encontradas nas cores amarela, preta ou verde. O hilo é geralmente marrom, preto ou cinza.

### **Ciclo de desenvolvimento da soja**

O sistema de representação empregado aqui divide o desenvolvimento da planta em duas fases: vegetativa (V) e reprodutiva (R). Subdivisões da fase vegetativa são designadas numericamente como V1, V2, V3, até Vn, menos os dois primeiros estádios que são designados como VE (emergência) e VC (estádio de cotilédone). O último estágio vegetativo é designado como Vn, onde “n” representa o número do último nó vegetativo formado por um cultivar específico. O valor de “n” varia em função das diferenças varietais e ambientais. A fase reprodutiva apresenta oito subdivisões ou estádios.

A primeira providência que o médico toma, ao receber um paciente na primeira consulta, é abrir uma ficha com todos os seus dados, o histórico de suas doenças e as de seus genitores ou da família, do seu tipo de vida e dos seus hábitos, fazer um exame clínico e solicitar análises clínicas, para então poder formular, com base em todas estas informações, o diagnóstico do paciente e receitar os remédios adequados ao caso. Do mesmo modo, o engenheiro agrônomo, para ser o “Doutor da lavoura de soja”, deve abrir uma ficha com diversas informações sobre a lavoura e usar as ferramentas necessárias para completar as informações e auxiliar na formulação do quadro diagnóstico do “paciente-lavoura de soja” e, então, com maior segurança, fazer as recomendações dos remédios e das medidas a serem tomadas. As ferramentas mencionadas são, no caso, as análises de solo e de folhas, que, mais adiante, serão abordadas juntamente com as recomendações de calcário e de adubos. Não custa lembrar que a atividade agrícola, como qualquer empresa bem organizada, necessita ter um planejamento de utilização de todas as áreas, a médio e longo prazos, prevendo um programa de rotação de culturas, permitindo, assim, que todas as providências para execução das

operações sejam tomadas com bastante antecedência e tudo seja realizado na data prevista.

O elemento mais requerido pela soja é o nitrogênio. Portanto, para uma produção de 3.000 kg/ha, há a necessidade de 246 kg de nitrogênio, que são obtidos, em pequena parte, do solo (25% a 35%) e, na maior parte, pela fixação simbiótica do nitrogênio (65% a 85%). Por estes dados pode-se avaliar a importância de se fazer uma inoculação bem feita, com inoculante de boa qualidade, para ter eficiência na fixação simbiótica do nitrogênio do ar a custo zero, através das bactérias nos nódulos das raízes da soja. Por isso, deve-se evitar a adubação com nitrogênio mineral, pois além de causar a inibição da nodulação e reduzir a eficiência da fixação simbiótica do nitrogênio atmosférico não aumenta a produtividade da soja.

Quando a adubação for feita com adubo formulado, cuja fórmula possua nitrogênio e esta seja de menor custo que a mesma fórmula sem nitrogênio, pode-se utilizá-la na semeadura desde que não ultrapasse 20 kg de N/ha. Para que a fixação simbiótica seja eficiente, há a necessidade de se corrigir a acidez do solo e fornecer os nutrientes que estejam em quantidades limitantes. Na seqüência, os mais exigidos são o potássio, o enxofre e o fósforo. Em relação aos micronutrientes, é importante observar as pequenas quantidades necessárias para suprir a cultura da soja, porém, não se deve deixar faltar nenhum deles, pois todos são essenciais, e com a falta de apenas um deles não haverá bom desenvolvimento e rendimento de grãos (lei do mínimo).

A análise de planta, para a produção agrícola, é convencionalmente definida pela concentração dos nutrientes inorgânicos no tecido da planta. Na recomendação de adubação, a análise foliar também deve ser usada como uma das ferramentas do “doutor da soja”, visando alcançar a máxima produtividade e a melhor qualidade de grãos. Para ser válida a comparação com os dados das tabelas de nível de suficiência, as amostras de folhas de soja devem ser colhidas no período entre o início da floração e o pleno florescimento, coletando-se 30-40 folhas recém-maduras com pecíolo, que correspondem às 3ª e 4ª folhas trifolioladas a partir do ápice da haste principal (para um talhão, ou gleba, entre 50 a 100 ha). O conceito de limites de suficiência classifica a concentração de elementos nas categorias: deficiente (ou muito baixo), baixo, suficiente (ou médio), alto e excessivo ou muito alto (às vezes tóxico). Esta classificação de concentração dos elementos na Tabela 2 é usada na interpretação de análises de tecido de folhas de soja.

Quando se deseja fazer a análise de micronutrientes na amostra é aconselhável a imersão rápida das folhas em água desmineralizada para retirar a poeira das folhas (devido à contaminação por ferro, manganês e zinco, principalmente), colocando-as para secar ao sol ou em estufa (cuidar para que



a temperatura da estufa não ultrapasse os 60o C, para evitar a decomposição e a perda de alguns elementos, o que irá alterar o resultado da análise).

Para o controle das principais pragas da soja recomenda-se a utilização do “Manejo de Pragas”, que visa um controle racional dos insetos-pragas, por meio da compatibilização de diferentes táticas disponíveis (GAZZONI et al., 1988). Para atender a tal objetivo é fator primordial conhecer as espécies de pragas, seus níveis de ataque e os danos já causados, com o que se pode tomar a decisão acertada quanto à necessidade de medidas de controle. Esta tecnologia consiste, basicamente, de inspeções regulares à lavoura, verificando o nível de ataque, com base na desfolha e no número e tamanho das pragas. Para as pragas principais (lagartas desfolhadoras e percevejos), as amostragens devem ser realizadas com um pano-debatida, preferencialmente de cor branca, preso em duas varas, com um metro de comprimento, o qual deve ser estendido entre duas fileiras de soja. As plantas da área compreendida pelo pano devem ser sacudidas vigorosamente sobre ele, havendo, assim, a queda das pragas sobre o pano, as quais deverão ser contadas. Este procedimento deve ser repetido em vários pontos da lavoura, considerando como resultado final a média dos vários pontos amostrados. No caso de lavouras com espaçamento reduzido entre as linhas, usar o pano batendo apenas as plantas de uma fileira de soja. Recomenda-se vistoriar a lavoura pelo menos uma vez por semana, iniciando as amostragens no princípio do ataque das pragas, intensificando o processo ao aproximar-se o nível de ação. O controle das pragas deve ser efetuado somente quando for atingido o nível de dano econômico, a partir do qual essas pragas reduzem significativamente a produção.

### **Boas Práticas de Armazenagem**

A armazenagem é o processo de guardar o produto, associada a uma sequência de operações, tais como limpeza, secagem, tratamento fitossanitário, transporte, classificação, dentre outros. Após essas operações, os grãos devem obter uma série de qualidades desejáveis como baixo teor de umidade, alto peso específico, baixa degradação de componentes nutritivos, baixa susceptibilidade à quebra, baixa porcentagem de grãos danificados, alta viabilidade de sementes e ausência de pragas, fungos ou bactérias. Para obtenção destas qualidades torna-se necessária a adoção de boas práticas de armazenamento de grãos. As boas práticas devem estar presentes em todas as sequências de operações das etapas do beneficiamento dos grãos, como a limpeza para retirar impurezas e outros materiais estranhos que podem comprometer a qualidade dos grãos, secagem para uniformizar a umidade da massa dos grãos e impedir a proliferação de fungos. No silo não existe a

possibilidade de separar os grãos bons dos ruins, mas pode-se manter a qualidade com o seguimento das boas práticas de armazenagem.

### Prepare os silos de grãos

O primeiro passo para ter grãos de qualidade é garantir que suas instalações de armazenagem de grãos estejam preparadas para o grão que chega. Limpe os silos e se livre de quaisquer resíduos que possam ter insetos. Além disso, verifique as áreas sob o piso. “Elas podem ser um ponto muito bom para insetos passarem de uma estação para outra”.

### Armazenagem de grãos com qualidade

A condição do milho durante a colheita determinará se ele ficará bem armazenado. “Se você estiver pensando em armazenamento de longo prazo, é melhor começar com milho maduro e de boa qualidade”.

### Melhore a aeração

A distribuição adequada de finos com um “spreader” de grãos ou praticando a carotagem repetitiva melhorará a aeração. Um “spreader” de grãos pode ser usado em silos com menos de 14,5 metros para espalhar as partículas finas.

“É importante ter os itens finos espalhados no silo, para que nem todos fiquem no centro.

Para silos maiores, despeje diretamente dentro do compartimento. Então, a cada 3 m a 4,5 m, puxe para fora cerca de 300 bushels de grãos, criando um cone invertido. Este processo é conhecido como carotagem repetitiva e ajudará a remover partes finas no centro.

### Controle a temperatura

A capacidade de controlar a temperatura durante a armazenagem de grãos é crucial, diz Hellevang. “Você deve colocar grãos em um sistema de armazenamento com boa aeração, para poder controlar sua temperatura”.

## Mantenha o frio no verão

Há certa discórdia sobre a melhor temperatura de armazenagem de grãos no verão. A recomendação tradicional era de aquecer os grãos a até  $-12,22^{\circ}\text{C}$  a  $-9,44^{\circ}\text{C}$  da temperatura externa. Nos últimos 20 anos, a recomendação foi de manter os grãos frios, a cerca de  $4,44^{\circ}\text{C}$ , na primavera e no verão. Agora, algumas pessoas sugerem aquecer os grãos até  $10^{\circ}\text{C}$  para armazenamento no verão.

O processo de secagem é aplicado para reduzir o teor de umidade de produtos agrícolas. Desse modo, é reduzida disponibilidade de água para:

(i) o desenvolvimento de fungos e bactérias, o que evita o surgimento de grãos ardidos e micotoxinas,

(ii) a realização do processo de respiração dos grãos que provoca perda de peso e gera calor e

(iii) a execução de reações bioquímicas que promovem a auto-degeneração do produto. O teor de umidade, ou o mesmo que teor de água, corresponde à relação percentual entre a massa de água presente e a massa total do produto. Por exemplo, se uma carga de 28,0 toneladas apresenta teor de umidade de 15%, 4,2 t da carga é água; e 23,8 t é matéria seca formada por: carboidratos, lipídios, proteínas e sais minerais. A meta maior da armazenagem é conservação da matéria seca. Para tanto, devido ao menor custo é recomendada a secagem.

Para as condições brasileiras, o teor de umidade ideal para a armazenagem de grãos e sementes é de 13%. Este valor foi estipulado por estabilizar a atividade aquosa do produto (Aa) e assim inviabilizar, principalmente, o desenvolvimento de fungos e bactérias. Atividade aquosa (Aa) é um índice utilizado para expressar a disponibilidade de água na camada delgada de ar junto à superfície de produtos de origem animal ou vegetal. Este índice varia de 0 a 1. Quanto maior o teor de umidade do produto maior é o índice de atividade aquosa. As bactérias geralmente exigem níveis de atividade aquosa superior a 0,90 para multiplicarem, enquanto para os fungos os valores variam de 0,65 a 0,90. Nesses casos, o teor de umidade da massa de grãos pode variar de 14 a 28%.

## Aeração

Aeração é o processo que proporciona a melhoria da qualidade do solo que muitos agricultores fazem em seus terrenos para o plantio. Não é mais um

processo recomendado para fazer, pois hoje em dia existem várias máquinas especializadas para fazer esse processo sem muito esforço.

A aeração também se refere ao processo feito na água de remoção do gás carbônico em excesso, do gás sulfídrico, do cloro, metano e substâncias aromáticas voláteis, e de aumento da oxidação e precipitação de compostos indesejáveis através da transferência de substâncias do ar para a água, e de substâncias voláteis da água para o ar. Pode ser por gravidade, aspersão, difusão de ar ou forçada.

Aeração é qualquer processo que através do aumento do contato de um líquido, geralmente a água, com o ar. Visa a um dos seguintes objetivos:

- ✓ aumentar seu teor em oxigênio
- ✓ diminuir seu teor em gás carbônico (CO<sub>2</sub>)
- ✓ diminuir seu teor em substância voláteis
- ✓ diminuir seu teor em gás sulfídrico (H<sub>2</sub>S)
- ✓ diminuir seu teor em cloro
- ✓ diminuir seu teor em metano
- ✓ provocar a precipitação do ferro e manganês dissolvidos.

## **Arado**

Arado é um instrumento que serve para lavrar (arar) os campos, revolvendo a terra com o objetivo de descompactá-la e, assim, viabilizar um melhor desenvolvimento das raízes das plantas. Expõe o subsolo à ação do sol, ajudando a aumentar a temperatura e apressar o degelo. Também enterra restos de culturas agrícolas anteriores ou ervas daninhas porventura existentes. Melhora ainda a infiltração de água no solo e a aeração, além de realizar a construção de curvas de níveis. É uma das etapas agrícolas que antecede a semeadura. Além desse objetivo primordial, a aração permite um maior arejamento do solo, o que possibilita o desenvolvimento dos organismos úteis, como as minhocas, além de, alguns casos, permitir a mistura de nutrientes (adubos, químicos ou orgânicos; corretivos de acidez, etc.). O arado é capaz de descompactar uma camada de solo que pode chegar aos 40 cm de profundidade.

### **Processo de Secagem**

A secagem, seja por qualquer sistema, baseia-se na propriedade pela qual o aumento da temperatura do ar diminui a sua umidade e o torna capaz de absorver a umidade disponível em outros corpos. O teor de umidade dos grãos,

então acompanhará a diminuição de umidade do ar quando os submetemos a uma corrente de ar quente, tendendo ao (equilíbrio higroscópico).

## **Modalidades de Secagem**

### Secagem Natural

São métodos aplicados pela incidência da radiação solar tem-se a redução do teor de umidade dos produtos. No Brasil esta modalidade tem sido utilizada na secagem de: milho e feijão por pequenos agricultores, café em terreiros e cacau em barcaças. A grande desvantagem dessa modalidade está na dependência das condições climáticas.

### Secagem Artificial

Consiste no emprego de artifícios para aumentar a velocidade do processo de secagem, sendo estes disponibilizados em equipamentos denominados secadores. A nível comercial, os secadores podem apresentar sob diferentes configurações, contendo por acessórios: sistema de aquecimento do ar – fornalhas a gás ou a lenha, sistema de movimentação do ar – ventiladores e sistema de movimentação dos grãos – elevadores de caçambas, transportadores helicoidais e fitas transportadoras, a secagem pode ser executada em baixa temperatura e, ou, em altas temperaturas.

### Sistemas de Secagem

#### Contínuos

O produto entra úmido no secador e sai seco e relativamente frio, passando apenas uma vez pelo secador. Estes secadores do tipo cascata, apenas conseguem operar em contínuo quando a umidade de entrada do produto não ultrapassa a 18% (BU).

#### Intermitentes

Para teores de umidades de entradas excedentes à 18%, consegue-se a secagem por operação em intermitente, para a qual, é necessário que o produto passe por diversas vezes pelo secador antes de completar a secagem.

#### Estimativa do tempo de secagem

Não é possível calcular, com exatidão, o tempo de secagem, devido a muitas variáveis que envolvem o processo. Os elementos variáveis incluem: variações da umidade relativa a temperatura do ar ambiente, a umidade do ar secante que sai do secador, após sua passagem pela massa de grãos, grau de limpeza

dos grãos, intensidade do fluxo do ar secante, etc. Se não houver variações daqueles fatores e o ar secante, ao sair do secador, se apresentasse sempre saturado, o problema seria mais simples. É suficiente dizer que; a secagem dos grãos não é uma ciência exata e, assim, exige uma constante vigilância do processo.

#### Perda de peso na secagem

Na secagem dos grãos ocorre uma perda de peso, que é o resultado da evaporação de parte de água existente no produto. É importante considerar o seguinte: Quando é reduzido certa percentagem de umidade, o peso dos grãos não diminui na mesma proporção porque a quantidade da matéria seca não é afetada. No exemplo apresentado, quando reduzimos a umidade dos grãos, em 10% (25-15%), a percentagem de perda de peso é 11,8%. A percentagem de água a ser removida poderá ser facilmente calculada pela fórmula seguinte:

$$\% \text{ de perda de peso} = \frac{100 (H_i - H_f)}{100 - H_f}$$

\* $H_i$  = teor de umidade inicial

\* $H_f$  = teor de umidade final

### **Tipos de Secadores**

#### Secador Tipo Cascata

São aqueles que têm o corpo formado por calhas. As calhas são montados em módulos colocados uns sobre os outros, formando o corpo do secador. O produto desce entre as calhas e o ar quente atravessa a camada de grãos, retirando a sua umidade. O produto chega no sistema de descarga com teor de umidade uniforme. As calhas possuem uma extremidade aberta e a outra fechada para forçar a passagem do ar pelo produto.

#### Secador de Fluxos Cruzados

São aqueles em que o produto fica em movimento entre as duas chapas metálicas perfuradas. O ar de secagem atravessa a coluna de produto, passando pelos furos das chapas. Geralmente nesse tipo de secador há uma tendência de o produto que está em contato com ar mais quente secar mais.

Se a desuniformidade do teor de umidade for muito grande, a conservação do produto durante o armazenamento poderá ficar prejudicada. O controle da temperatura de secagem no secador de fluxos cruzados exige maior cuidado do operador porque o produto que desce do lado da entrada do ar fica durante todo o tempo exposto a temperatura mais alta.

## **Legislação Brasileira sobre Grãos**

### **DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES**

Art. 2º O presente Regulamento Técnico tem por objetivo definir o padrão oficial de classificação do milho, considerando seus requisitos de identidade e qualidade, a amostragem, o modo de apresentação e a marcação ou rotulagem, nos aspectos referentes à classificação do produto.

Art. 3º Para efeito deste Regulamento Técnico, considerase:

I - milho: os grãos provenientes da espécie *Zea mays* L.;

II - grãos carunchados: os grãos ou pedaços de grãos que se apresentam atacados por insetos considerados pragas de grãos armazenados em qualquer de suas fases evolutivas;

III - grãos avariados: os grãos ou pedaços de grãos que se apresentam ardidos, chochos ou imaturos, fermentados, germinados, gessados e mofados:

a) ardidos: os grãos ou pedaços de grãos que apresentam escurecimento total, por ação do calor, umidade ou fermentação avançada atingindo a totalidade da massa do grão, sendo também considerados como ardidos, devido à semelhança de aspecto, os grãos totalmente queimados;

b) chochos ou imaturos: os grãos desprovidos de massa interna, enrijecidos e que se apresentam enrugados por desenvolvimento fisiológico incompleto, sendo que os grãos pequenos e os de endosperma córneo (ponta de espiga) não serão considerados chochos ou imaturos, sendo considerados grãos normais;

c) fermentados: os grãos ou pedaços de grãos que apresentam escurecimento parcial do germe ou do endosperma provocado por processo fermentativo ou calor, sendo também considerados como fermentados, devido à semelhança de aspecto, os grãos que se apresentam parcialmente queimados; grãos que apresentam plúmula roxa, como característica varietal, não são considerados grãos defeituosos;

d) germinados: os grãos ou pedaços de grãos que apresentam início visível de germinação;

e) gessados: os grãos ou pedaços de grãos que tenham sofrido variação na sua cor natural, apresentando-se de esbranquiçado ao opaco, mostrando no seu interior todo o endosperma amiláceo com cor e aspecto de gesso (farináceo);

f) mofados: os grãos ou pedaços de grãos que apresentam contaminações fúngicas (mofo ou bolor) visíveis a olho nu, independentemente do tamanho da área atingida, bem como os grãos ou pedaços de grãos que apresentam coloração esverdeada ou azulada no germe, produzida pela presença de fungos;

IV - grãos quebrados: os pedaços de grãos que vazarem pela peneira de crivos circulares de 5,00 mm (cinco milímetros) de diâmetro e ficarem retidos na peneira de crivos circulares de 3,00 mm (três milímetros) de diâmetro;

V - impurezas: pedaços de grãos que vazarem pela peneira de crivos circulares de 3,00 mm (três milímetros) de diâmetro, bem como detritos do próprio produto que ficarem retidos nas peneiras de crivos circulares de 5,00 mm (cinco milímetros) e de 3,00 mm (três milímetros) de diâmetro, que não sejam grãos ou pedaços de grãos de milho;

VI - matérias estranhas: os corpos ou detritos de qualquer natureza, estranhos ao produto, tais como grãos ou sementes de outras espécies vegetais, sujidades, insetos mortos, entre outros;

VII - matérias macroscópicas: aquelas estranhas ao produto que podem ser detectadas por observação direta, a olho nu, sem auxílio de instrumentos ópticos e que estão relacionadas ao risco à saúde humana, segundo legislação específica;

VIII - matérias microscópicas: aquelas estranhas ao produto que somente podem ser detectadas com auxílio de instrumentos ópticos e que estão relacionadas ao risco à saúde humana, segundo legislação específica;

IX - organismo geneticamente modificado (OGM): aquele cujo material genético (Ácido Desoxirribonucleico-ADN e Ácido Ribonucleico- ARN) tenha sido modificado por qualquer técnica de engenharia genética;

X - substâncias nocivas à saúde: as substâncias ou agentes estranhos, de origem biológica, química ou física, que sejam nocivos à saúde, tais como: as micotoxinas, os resíduos de produtos fitossanitários ou outros contaminantes, previstos em legislação específica, não sendo assim considerados aqueles cujo valor se verifica dentro dos limites máximos previstos; e



XI - umidade: o percentual de água encontrada na amostra do produto isenta de matérias estranhas e impurezas, determinado por um método oficial ou aparelho que dê resultado equivalente.

Parágrafo único. Os grãos de milho que apresentarem alterações ou anormalidades não mencionadas neste artigo serão considerados grãos normais.

§ 3º O milho será classificado em 3 (três) Tipos de acordo com a sua qualidade e definidos pelos limites máximos de tolerâncias estabelecidos na Tabela 1 desta Instrução Normativa, podendo ainda ser enquadrado como Fora de Tipo ou Desclassificado:

TABELA 1 - Limites máximos de tolerância expressos em percentual (%)

Enquadramento	Grãos avariados		Grãos quebrados	Matérias Estranhas e Impurezas	Carunchados
	Ardidos	Total			
Tipo 1	1,00	6,00	3,00	1,00	2,00
Tipo 2	2,00	10,00	4,00	1,50	3,00
Tipo 3	3,00	15,00	5,00	2,00	4,00
Fora de Tipo	5,00	20,00	Maior que 5,00	Maior que 2,00	8,00

I - será considerado como Fora de Tipo o milho que não atender os parâmetros estabelecidos para o Tipo 3 na Tabela 1 desta Instrução Normativa:

a) o milho enquadrado como Fora de Tipo por grãos ardidos, total de avariados ou carunchados poderá ser comercializado como se apresenta, desde que identificado como Fora de Tipo, ou poderá ser rebeneficiado, desdobrado ou recomposto para efeito de enquadramento em tipo;

b) o milho enquadrado como Fora de Tipo por grãos quebrados ou matérias estranhas e impurezas não poderá ser comercializado como se apresenta, devendo ser rebeneficiado, desdobrado ou recomposto para efeito de enquadramento em tipo; e

c) o milho que apresentar insetos vivos ou outras pragas de grãos armazenados não poderá ser comercializado como se apresenta, devendo ser expurgado ou submetido à outra forma eficaz de controle antes da sua comercialização;

II - será desclassificado e proibida a sua comercialização e a sua entrada no País o milho que apresentar na carga, no lote ou na amostra a ser analisada uma ou mais das situações indicadas a seguir:

a) mau estado de conservação, incluindo aspecto generalizado de mofo ou fermentação;

b) presença de sementes tratadas ou sementes tóxicas;

c) odor estranho, impróprio ao produto, que inviabilize a sua utilização para o uso proposto; e

d) limites de tolerâncias acima do estabelecido para os defeitos ardidos, total de avariados ou carunchados previstos na Tabela 1 desta Instrução Normativa para Fora de Tipo.