

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA
SOUZA**

**Etec. Prof. Carmelino Corrêa Júnior
Técnico em Agropecuária**

Ester Crespim Cardoso

Júlia Guadalupe Ferreira Veloso

Júlia Pereira Luz

Maria Eduarda Costa Generoso

Nauana Aparecida Silva Dos Santos

Paola Gomes Cardoso

Manejo dos grãos de soja pós colheita

FRANCA

2024

Ester Crespin Cardoso
Júlia Guadalupe Ferreira Veloso
Júlia Pereira Luz
Maria Eduarda Costa Generoso
Nauana Aparecida Silva Dos Santos
Paola Gomes Cardoso

Manejo dos grãos de soja pós colheita

Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Agropecuária da Etec. Professor Carmelino Corrêa Júnior, como requisito parcial para obtenção do título de técnico em Agropecuária.

FRANCA

2024

RESUMO

O principal objetivo do tratamento das sementes é proteger as plântulas em desenvolvimentos contra doenças, promovendo um melhor estabelecimento da cultura e aumentando sua produtividade.

O tratamento aumenta a taxa de germinação, protege contra os agentes patógenos e pragas do solo, melhorando o estabelecimento inicial da lavoura, de maneira uniforme e saudável. As características desejáveis das sementes são: altas qualidades físicas, fisiológicas, genética e sanitária, podendo também ser utilizado fungicidas, inseticidas e nematicidas para a proteção das sementes contra patógenos e pragas. A inoculação das sementes de soja ruma prática indispensável para fornecer o nitrogênio que a soja necessita através de uma simbiose. O inoculante para a soja é um produto que contém uma mistura de bactérias fixadoras de nitrogênio. Isso significa que são capazes de colonizar as raízes das plantas de soja e ajudar a converter essa substância de maneira que ela seja utilizável pelos vegetais e tem como finalidade suprir as necessidades de nitrogênio da cultura.

Palavras chaves: soja, grãos, sementes

ABSTRACT

The main objective of seed treatment is to protect developing seedlings against diseases, promoting better crop establishment and increasing productivity.

The treatment increases the germination rate, protects against pathogens and soil pests, improving the initial establishment of the crop, in a uniform and healthy way.

The desirable characteristics of the seeds are: high physical, physiological, genetic and sanitary qualities, and fungicides, insecticides and nematicides can also be used to protect the seeds against pathogens and pests. The inoculation of soybean seeds is an essential practice to provide the nitrogen that soybeans need through a symbiosis. Soy inoculant is a product that contains a mixture of nitrogen-fixing bacteria.

This means that they are capable of colonizing the roots of soybean plants and helping to convert this substance so that it is usable plants and aims to meet the crop's nitrogen needs

Sumário

INTRODUÇÃO	6
RECEPÇÃO	9
AMOSTRAGEM	12
Etapas da amostragem de grãos.....	12
Métodos de amostragem de grãos: tipos de amostras.....	13
PRÉ LIMPEZA	15
SECAGEM	16
CLASSIFICAÇÃO	19
LIMPEZA	21
ARMAZENAMENTO	23
INOCULAÇÃO	24
Vantagens da inoculação.....	25
CONCLUSÃO	26

INTRODUÇÃO

A soja é um dos principais produtos que compõem o Produto Interno Bruto (PIB) do país, sua produtividade está diretamente ligada a economia nacional por isso o cuidado desde o início do seu ciclo é primordial. O controle de pragas e doenças por métodos convencionais e alternativos, que sejam menos prejudiciais ao meio ambiente e aos seres vivos como um todo, com o tratamento das sementes, pois desta maneira teremos uma lavoura saudável e produtiva.

No tratamento com óleos essenciais para produção de sementes de soja orgânica, temos: “Com as avaliações feitas pode-se concluir que a concentração dos óleos essenciais de jasmim e pitanga não interfere na capacidade dos mesmos de estimular a germinação e o desenvolvimento das sementes. Porém, o óleo essencial de patchouli se torna inibidor de germinação e conseqüentemente do desenvolvimento da radícula quando usado em concentrações de 2% e 4%. Óleo essencial de citronela por possuir em sua composição citronela, um inibidor de germinação, se torna tóxico as sementes e impede completamente seu desenvolvimento. Sendo assim, para óleos essenciais de jasmim e pitanga a concentração utilizada não irá interferir no resultado final. O uso de menores concentrações desses óleos gerará menos custos e apresentará o mesmo resultado final. Para óleo essencial patchouli as concentrações não diferiram estatisticamente umas das outras para germinação, porém quando se trata de desenvolvimento de radícula a testemunha se sobressai, e a concentração de 1% se torna a mais indicada” (ALMEIDA ISADORA FERNANDA CALGAROTTO, 2019).

A primeira etapa do beneficiamento de sementes consiste na recepção dos grãos, que são inicialmente depositados dos caminhões às moegas. Depois, são direcionados para limpeza e secagem. Em situação de sementes com elevado teor de umidade na chegada, a secagem deve ser feita prontamente para evitar deterioração. Nesta fase, para não mesclar sementes secas com outras úmidas, é essencial realizar as entregas de grãos com horário marcado (BASF, 2024).

Após receber as sementes dos produtores, é essencial realizar a amostragem, a importância da amostragem busca analisar a qualidade dos grãos, para proporcionar o correto tratamento. Esta fase é realizada a partir de uma porção pequena e

homogênea coletada nos caminhões, durante o ato da entrega. Com essa amostra, as empresas e cooperativas verificam o teor de umidade, a capacidade de germinação e a pureza das sementes (BASF, 2024).

A pré-limpeza e a retirada de impurezas e matéria estranha, na pré-limpeza, as sementes são beneficiadas em máquinas de ar e peneiras. Elas utilizam ventiladores para separar materiais contaminantes e indesejáveis de menor leveza e dimensão (Bruna Rohrig, 2022).

Secagem e o processo de transferência de calor e vapor de água, a secagem é feita através do sol e vento, existe muita mão de obra apesar de ter pouco custo, a secagem também é o processo que garante a qualidade da produção final da soja (Carina Oliveira e Oliveira, 2024).

A classificação é um processo muito exigido pelas empresas para ter um bom diagnóstico correto na sua colheita, a classificação ajuda o comércio nacional para ter sempre um produto de qualidade esse processo de classificação de soja tem 7 passos que são:

1-Calagem: Na classificação da soja, a calagem refere-se ao processo de correção do pH do solo, ou seja, ajustar o nível de acidez para um valor mais adequado para o cultivo da soja. A calagem é realizada por meio da aplicação de calcário no solo, que ajuda a neutralizar a acidez, fornecendo cálcio e magnésio, e melhorando as condições para o desenvolvimento saudável das plantas de soja. Este processo é fundamental para garantir que o solo forneça os nutrientes necessários para um bom crescimento da soja (Maria da Conceição Santana Carvalho, 2021).

2-Quarteamento: Quarteamento na classificação da soja é o processo de dividir a amostra de soja em quatro partes iguais, a fim de obter uma representação mais precisa da qualidade e das características da safra. Isso é feito para garantir que a amostra seja verdadeiramente representativa, reduzindo assim a possibilidade de viés na avaliação da qualidade da soja. O quarteamento é uma prática comum em laboratórios e instalações de classificação de grãos para garantir que as análises sejam feitas de maneira precisa e justa (Brasmax, 2024)

3-Retirada de matéria estranha e impurezas: A retirada de materiais estranhos e impurezas na classificação da soja refere-se ao processo de separar e remover quaisquer substâncias estranhas, como pedaços de terra, pedras, detritos vegetais e outros grãos indesejados que possam estar misturados à soja. Isso é feito para

garantir a pureza e a qualidade do produto final, pois a presença dessas impurezas pode afetar negativamente a qualidade da soja, tanto em termos de armazenamento quanto de processamento industrial. A remoção desses materiais estranhos é uma etapa importante no processo de classificação da soja para garantir que apenas grãos de alta qualidade sejam comercializados e utilizados na alimentos e rações (Terra magna, 2024)

4-Determinação de umidade do grão: A determinação de umidade do grão na classificação da soja é o processo de medir a quantidade de água presente nos grãos de soja. Esta é uma etapa crucial, pois a umidade dos grãos pode afetar diretamente sua qualidade e capacidade de armazenamento. A determinação da umidade é realizada utilizando equipamentos específicos, como medidores de umidade, e os resultados ajudam a garantir que os grãos estejam dentro dos padrões ideais para armazenamento e processamento, evitando problemas como deterioração, crescimento de fungos e perda de qualidade ao longo do tempo (Brasmax, 2024).

5-Determinação dos grãos avariados: A determinação dos grãos avariados na classificação da soja é o processo de identificar e separar os grãos que sofreram danos, estão deteriorados ou em condições ruins. Isso é feito para garantir que apenas os grãos de soja em boas condições sejam utilizados para processamento, armazenamento e comercialização. A presença de grãos avariados pode afetar a qualidade do produto final, seja na produção de alimentos ou rações, portanto, é essencial identificá-los e separá-los durante o processo de classificação. Isso ajuda a manter a qualidade e a integridade da safra de soja (Migalhas, 2022).

6-Determinação de grão esverdeado: A determinação de grão esverdeado na classificação da soja é o processo de identificar e separar os grãos que apresentam coloração verde, indicando imaturidade ou presença de fungos. A presença de grãos esverdeados pode afetar a qualidade e o valor comercial da soja, portanto, é importante identificá-los durante o processo de classificação. A separação desses grãos ajuda a garantir que apenas grãos maduros e saudáveis sejam utilizados para produção e comercialização, contribuindo para a qualidade do produto final (Revista campos de negócio de grão, 2020).

7-Determinação de grão partidos e amassados: A determinação de grãos partidos e amassados na classificação da soja é o processo de identificar e separar os grãos que estão quebrados, rachados ou danificados durante o manuseio e

armazenamento. Grãos partidos e amassados podem ocorrer devido a impactos físicos, pressão excessiva ou condições inadequadas de armazenamento, e sua presença pode indicar uma menor qualidade da soja. Durante a classificação, é importante identificar e separar esses grãos, pois sua presença pode afetar a qualidade do produto final, tanto em termos de sabor quanto de valor nutricional. Grãos partidos e amassados também podem ser mais suscetíveis a infestação por pragas e deterioração, por isso é essencial removê-los durante o processo de classificação para garantir a qualidade da safra de soja (Guilherme Amaral, 2021).

O processo de limpeza da soja reduzi uma boa quantidade de impurezas, matérias estranha, resto culturais de grão trincado, quebrados ou ardidos do lote, a limpeza e realizada por máquinas que e feita a pré-limpeza, a limpeza dos grão também podem ser feitas manuais ou mecanizadas, o processo manual e realizado a partir de uma peneira, em que as sementes vão passando a sendo separadas a partir de critérios como peso e tamanho (Bruna rohrig, 2024).

O armazenamento da soja e um processo muito importante para produtividade, durante o armazenamento, deve-se fica bem atento a temperatura dos grão. Há um processo chamado aeração e seus principais objetivo são: impedir a migração de umidade, por fim e importante saber que durante o processo de armazenamento que não é possível melhorar a qualidade dos grãos (Octave Vincent gbmenou, 2021).

RECEPÇÃO

A primeira etapa do tratamento de sementes consiste na recepção dos grãos na qual a importância da recepção se dá devido à capacidade de diminuir fatores que possam resultar na queda de produção nas lavouras, assim como sementes mal formadas, sementes de outras culturas ou até sementes de plantas daninhas, com danos ou tamanhos inadequados (BRUNA ROHRIG, Basf 2024).

Enquanto as sementes ficam armazenadas provisoriamente na moega. São encaminhados para pré-limpeza, limpeza ou secagem, dependendo do nível de umidade, impurezas e materiais estranhos identificados no lote durante a recepção (BRUNA ROHRIG, 2022).

Armazenando a soja temporariamente na moega



Fonte: MF Rural, 2023

Como funciona a operação da moega

A moega de grãos é um equipamento utilizado com o propósito de descarregar, armazenar e realizar o pré-processamento de grãos.

A moega é um equipamento robusto, podendo ser feito de alvenaria ou metal e possui uma estrutura tronco piramidal com faces internas inclinadas a mais de 40°. Esse design visa facilitar a descarga e assegurar que os grãos com alta umidade e impurezas não fiquem presos em seu interior. Além disso, ela é coberta por uma grelha metálica ou de madeira, que possibilita o descarregamento ao nível do solo, incluindo para veículos mais pesados que frequentemente precisam de dispositivos para inclinar a carga durante a transferência dos grãos.

As moegas são estruturas robustas cobertas por grades de metal ou madeira onde são descarregados os grãos após a colheita (KLAUS BERNARDINO, 2023)
MOEGAS



Fonte: MF Rural, 2023

Para saber quais as operações necessárias, é preciso retirar amostras do produto e avaliar suas condições. Quando o grau de umidade é alto, é importante que a secagem seja realizada o mais rápido possível. Pois a deterioração, ou seja, a redução da qualidade, já estará ocorrendo. BRUNA ROHRIG, 2022. A recepção deve ser programada para que não tenha produtos diferentes misturados. Isso vale principalmente para produtos já secos com produtos que ainda necessitam de secagem (BRUNA ROHRIG, 2022).

Na recepção é realizado o controle de qualidade da entrada e a descarga do produto, os grãos serão separadas por cultivar e classe, conforme qualidade do produto e identificadas (Romaneio de Entrada ou de Saída). Na pesagem obtivemos o peso bruto, já na saída é gerado um relatório com saldo líquido do produto após a pesagem do caminhão vazio (revista.scientificsociety.net Christian Rosa Dias¹; Marcelo Peter²).

A semente colhida entra na UBS pelas moegas, que não devem ser profundas para evitar a ocorrência de danos mecânicos. Ideal é optar por moegas vibratórias, que são rasas, auto-limpantes, com probabilidade de removerem parte da impureza fina, reduzindo, assim, a poeira na UBS, e prevenindo a exposição de trabalhadores aos gases tóxicos, que podem aglomerar em moegas profundas e úmidas (Embrapa, 2020).

Unidades de beneficiamento da soja



Fonte: Seednews, 2007

AMOSTRAGEM

A importância da amostragem, é ter uma amostra representativa de um lote de sementes, a ser trabalhado, com objetivo de verificar sua qualidade, e atender os protótipos estabelecidos pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Após os produtores enviarem as sementes, é essencial realizar a amostragem. A amostragem é um processo pelo qual se obtém uma pequena parcela homogênea de sementes coletada nos caminhões no ato da entrega que irá representar o lote nos testes para avaliação de sua qualidade, como umidade, pureza e viabilidade. A porção coletada do material tem os princípios de amostragem descritos pelas Regras de Análise de Sementes (BASF, 2024).

É realizado através de sucção das sementes utilizando calador, alcançando várias profundidades da carga em diversos pontos, isso deve ser feito por haver acomodamento entre as sementes e as impurezas, causando distribuição desuniforme e diferente dentro da carga (CERVIERI FILHO, 2011).

A prática de amostragem de cargas é realizada com o alvo de obter uma classificação e análise capaz de representar o lote em sua totalidade, de modo que seja capaz de incluir grande parte das características a fim de avaliar a qualidade do produto de entrada e saída. Realizado durante a época de carregamento de sementes, entre os meses de setembro a dezembro.

(José Tarciso de Brito Felix Brasil, 2019)

Etapas da amostragem de grãos

É necessário ter em mãos um calador podendo ser hidráulico ou manual, um balde plástico, um caderno e uma caneta para anotação. Colete as sub amostras: elas são amostras parciais, que devem ser coletadas em diferentes pontos. Isso vai depender de como a carga de grãos está disposta.

Misture as amostras da mesma maneira, dessa forma você terá a amostra para avaliar, que deve ser identificada de modo correto. As sub amostras devem contemplar as laterais e o centro da carga. Posicione o calador no ponto, verticalmente é enterrado até o fundo da massa de grãos. Somente assim a sub amostra pode ser retirada.

Para conferir os sistemas e comparar a eficácia das operações, você pode retirar as amostras durante o funcionamento dos equipamentos. Dessas amostras, são analisadas porcentagem de cada um dos danos. Nesse caso: Pese a totalidade das amostras; Retire os danos a serem avaliados; Calcule a porcentagem desses grãos com danos em relação ao inicial peso. BRUNA ROHRIG 2023

Métodos de amostragem de grãos: tipos de amostras

Segundo o manual de Regras para Análise de Sementes (RAS), diferentes tipos de amostras podem ser realizadas até que seja desenvolvida a amostra final, ou seja, a que for analisada no laboratório.

Amostra simples é uma pequena porção de sementes ou grãos coletados de um ponto aleatório do lote.

Amostra composta é formada pela junção de todas as amostras simples, coletadas de cada um dos pontos amostrados. Deve ser devidamente reduzida para envio ao laboratório, uma vez que é formada por uma quantidade superior ao necessário.

Amostra média é a amostra recebida pelo laboratório para ser submetida à análise. Deve obedecer o tamanho mínimo, especificado nas Regras para Análise de Sementes.

Amostra duplicata é a mesma que foi obtida na amostra composta. É obtida com a finalidade de fiscalização e para ocorrências de reanálise.

É armazenada nas unidades de beneficiamento e recebimento de grãos por até cinco anos, para eventuais contestações ou problemas associados ao lote comercializado.

Amostra de trabalho

É obtida por homogeneização (mistura) e redução até os pesos mínimos requeridos pelas regras, utilizada em laboratório para as análises.

As amostragens podem ser realizadas de forma manual ou pneumática. As amostragens manuais podemos utilizar os caladores ou as sondas.

Caladores simples para sacarias à esquerda e a sonda manual para amostragem de grãos a granel à direita



fonte: Conab, 2015

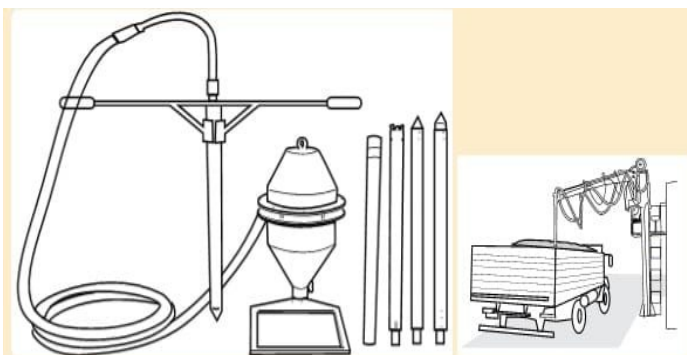
Em amostragens pneumáticas, é comum utilizá-las em silos e armazéns de grãos. Através da sucção dos grãos, as amostras são coletadas e direcionadas diretamente para o local de análise (caso haja um, como em portos e centros de recebimento).

As sondas pneumáticas devem ser usadas de acordo com as instruções do fabricante. Caso contrário, podem ocorrer erros relacionados, principalmente a impurezas e materiais estranhos, afetando o valor de venda (resultados superestimados).

Para a coleta, o dispositivo de amostragem deve ser inserido no ponto desejado com o recipiente de coleta fechado e o sistema desligado. O recipiente deve ser aberto para a coleta e fechado imediatamente após.

O sistema de sucção deve ser ligado para a coleta da amostra, depois desligado e reposicionado no próximo ponto. Só deve ser religado quando estiver no local a ser amostrado. O amostrador pneumático não deve permanecer ligado durante todas as coletas. Esse procedimento não é adequado e não é considerado uma amostragem, mas sim uma simples coleta. BRUNA RHORIG, 2021

Sonda pneumática portátil à esquerda e sonda pneumática fixa à direita



Fonte: Conab, 2023

PRÉ LIMPEZA

Os grãos que são colhidos no campo de produção ou armazenados, são transportados por meio da rodoviária, ferroviária ou hidroviária até as indústrias de esmagamento. O que é avaliado por amostragem são: o teor de unidade, a quantidade de material estranho e a incidência de grãos quebrados, avariados e ardidos. A eliminação da sujeira mais grossa antes do armazenamento na indústria é chamada como pré-limpeza. A pré-limpeza, antes do armazenamento, diminui os riscos de deterioração e diminui o uso inadequado de espaço útil do silo (José Marcos Gontijo Mandarino e Antonio Carlos Roessing 2001). MANDARINO, José Marcos Gontijo; ROESSING, Antonio C. Tecnologia para produção do óleo de soja: descrição das etapas, equipamentos, produtos e subprodutos. 2001

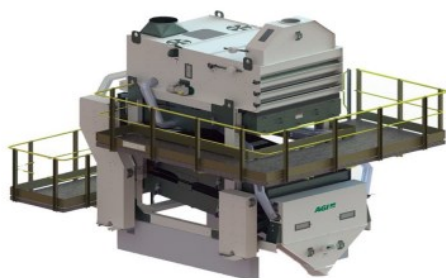
Em alguns casos a pré limpeza já é suficiente. As peneiras devem ser adequadas. Além disso, a corrente de ar do ventilador deve ser ajustada de maneira correta (depende do grão que será beneficiado). Algumas vantagens da pré limpeza são: facilidade na operação de secagem; melhor transporte entre os elevadores; condições de armazenamento facilitadas; fluxo no armazém facilitado (bruna rohrig 2022). BERFT, Elisa Maria; ROHRIG, Bruna. Qualidade de sementes e de grãos de soja em distintos períodos de colheita e em unidades de manejo a partir de imagens digitais. 2022.

O procedimento de pré-limpeza e limpeza por si só permitem que a semente alcance o padrão ordenado pela legislação, no entanto, a etapa subsequente favorece um aprimoramento na qualidade fisiológica da semente. O processo da pré-limpeza é muito eficiente na redução da umidade e atividade de água, que auxilia no controle de fungos e outras pragas (MA Zambiasi – 2018). ZAMBIASI, Milena Ana. Características físicas, químicas, fisiológicas e toxicológicas em função da pré-limpeza em grãos de milho (*Zea mays* L.) antes do armazenamento. 2018. Essa etapa de pré limpeza é única e exclusiva para a eliminação de grande parte de materiais mais grosseiros, que se mantidos por algum tempo juntos com as sementes, podem afetar a qualidade do lote, por se tratarem de materiais que possuem grande nível de fermentação (materiais verdes e palhas). Só ocorre a remoção de materiais indesejáveis do meio do lote de sementes, quando há diferença física entre os componentes, assim, para

as sementes de soja, as características físicas observadas para a separação são: largura, espessura, comprimento, peso, forma e peso específico (Toledo e Marcos Filho 1977). DE TOLEDO, Francisco Ferraz; MARCOS FILHO.

A separação das sementes consiste em dois passos principais: primeiro, a estratificação, onde as sementes recebidas do alimentador são dispostas em camadas sobrepostas, com a camada inferior composta por material mais pesado e a camada superior por material mais leve. Em seguida, vem a etapa de separação, na qual as camadas com diferentes pesos específicos se deslocam em direções distintas sobre a mesa até alcançar a extremidade de descarregamento. (WELCH,1974; VAUGHAN et al.,1976; BAUDET & VILLELA, 2007) ZAGO, Eduardo. **Descarte nas etapas do beneficiamento de sementes de soja**. 2012. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas.

Maquina de pré limpeza e limpeza



Fonte: AGI 2024

SECAGEM

A secagem é o processo de transferência de calor e vapor de água entre a semente e o ar utilizado para esse fim. O ar transfere calor para as sementes, promovendo a evaporação, e as sementes transferem a água evaporada para a corrente de ar, que a remove da massa das sementes. No contexto tecnológico da secagem, a massa da semente cede água, enquanto a atmosfera atua como receptora. Durante o processo de secagem, a remoção da umidade ocorre devido ao movimento da água, resultante da diferença de pressão de vapor entre a água na superfície da semente e no ar de secagem. Para que a secagem ocorra, a pressão de vapor d'água sobre a superfície da semente deve ser maior do que no ar de secagem. Caso contrário, pode ocorrer hidratação das sementes. A taxa de secagem é

determinada pela velocidade de evaporação da água da semente e pela velocidade com que a água se desloca do seu interior para a superfície. OLIVEIRA, J. A.; ROSA, S. D. V. F. da; CARVALHO, E. R.2021 Embrapa

A secagem é umas das principais operações pós-colheita, além de possibilitar uma armazenagem de forma segura, também pode promover alterações nas características físicas e mudanças qualitativas indesejáveis como a descoloração, oxidação, trinca ou quebra dos grãos RESENDE et al., 2015

Uma das mudanças físicas mais importantes que ocorrem nos grãos durante a secagem é a redução de seu volume. A perda de água causa mudanças na aparência e, normalmente, proporciona decréscimo nas dimensões características dos grãos (DI LANARO et al. 2015). Fernando Mendes Botelho , Suian José Granella , Sílvia de Carvalho Campos Botelho , Taise Raquel Bechlin Garcia. INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA DE SECAGEM SOBRE AS PROPRIEDADES FÍSICAS DOS GRÃOS DE SOJA.Embrapa, 2015.

A secagem dos grãos consiste de um método amplamente utilizado para a conservação de sementes ou grãos destinados ao armazenamento através da retirada de líquidos natural ou mecanicamente com vaporização térmica (SILVA, 2018).

Os sintomas causados por secagem ineficaz ou excesso de água nos grãos, destacam-se principalmente a perda do vigor das sementes durante a fase de germinação e desenvolvimento das plântulas. Podendo ocorrer processos de desestruturação das membranas por radicais livres e instabilidade química de lipídios, principalmente em oleaginosas (BARROZO, MUJUMDAR e FREIRE, 2018.)

Formas de Secagem:

O método de secagem natural consiste no uso da radiação solar e do vento como mediadores nos grãos ainda em campo, sendo dependente de condições climáticas favoráveis. Já no método artificial, a fonte de calor empregada pode ser diversa e é executada através de equipamentos mecânicos ou elétricos forçando-se o ar dentre a massa de sementes (GARCIA et al., 2018)

Sistemas de aquecimento do ar de secagem:

A entrega do ar da secagem utilizada na remoção da água dos grãos é geralmente perdida por condução, irradiação ou convecção para o ambiente na forma de calor sensível durante o processo de aquecimento. Sendo assim procurando adotar um sistema de aquecimento que promova uma boa eficiência entre a energia real utilizada no secador e a energia necessária na remoção de água dos grãos (LOPES, AFONSO e SILVA, 2018).

Manejos utilizados na secagem de soja:

Durante o processo de secagem, é fundamental controlar certos parâmetros que afetam diretamente a qualidade das sementes. Esses parâmetros incluem a umidade relativa, a vazão do ar, a umidade dos grãos, a temperatura tanto do ar quanto da massa e a altura da camada do produto (MOHLER, 2018) ZANOL, Rara; DIAS, Joao. Tecnologia de secagem. Desarrollo Local Sostenible, n. febrero, 2018.

Tecnologias na secagem de soja: Entre as tecnologias e avanços na secagem de soja dos últimos tempos, é possível destacar modificações de secadores que aumentam a capacidade do ar para secagem. A tecnologia baseia-se na Unidade de Tratamento de Ar (UTA), que acompanha um secador de fluxo contra-concorrente. AVELAR, VILLELA e PESKE, 2018

Máquina Secadora de sementes



Fonte: CHBAGRO, 2020

CLASSIFICAÇÃO

A classificação da semente de soja geralmente é feita de acordo com seu tamanho, cor, forma e pureza. As sementes são classificadas em diferentes categorias com base nesses critérios para garantir a qualidade do plantio. A classificação da semente de soja pode variar dependendo do país e das regulamentações locais. No entanto, em geral, as sementes de soja são classificadas com base em critérios como tamanho, cor, forma e pureza. Por exemplo, as sementes podem ser classificadas como sendo de tamanho médio, grande ou pequeno, e também podem ser avaliadas quanto à sua cor e forma para garantir a uniformidade. Além disso, a pureza da semente é um aspecto importante da classificação, pois se refere à presença de impurezas, como outras sementes, detritos ou materiais indesejados. A classificação da semente de soja é essencial para garantir que as sementes plantadas atendam aos padrões de qualidade e germinação (BASF, 2024). Como identificar a qualidade da semente de soja? | BASF 26/02/2024

O atual crescimento da cultura da soja tem como precursor os avanços científicos e tecnológicos no setor produtivo. No sul do país, foi ocorrido um domínio no mercado de sementes geneticamente modificadas, proporcionando ao produtor, cultivares mais adaptadas para a região, com a alternativa do hábito de crescimento indeterminado, ciclos precoces e incrementos de produtividade. Estas mudanças de tecnologias de cultivos incentivam os produtores a buscar sementes de alta qualidade, uniformes e que permitam uma operação de semeadura recomendada para cada cultivar, buscando altos rendimentos. Neste sentido, a soja é realizada há vários anos no Brasil, sendo uma técnica importante, pois padroniza as sementes por tamanho, incrementando a precisão de semeadura, o que facilita a obtenção da população de plantas desejadas. (Matheus da Costa Horner,2011) 10/05/2024

As sementes para serem classificadas manualmente em um conjunto de peneiras de furos oblongos (comprimento maior que a largura) e, em seguida, embaladas em sacaria de algodão e armazenadas durante oito meses. A qualidade das sementes foi avaliada pelos testes de germinação, envelhecimento acelerado, porcentagem e velocidade de emergência das plântulas no campo. Em geral, a qualidade fisiológica foi influenciada pelo tamanho das sementes no armazenamento. Rendimento de grãos e qualidade de sementes de soja após a aplicação de herbicidas

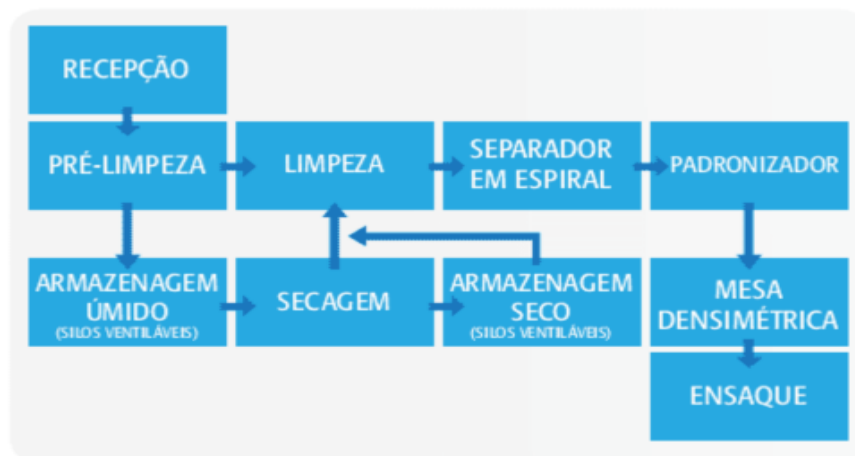
Influência do vigor de sementes no rendimento e qualidade fisiológica de sementes de soja (DOS SANTOS, PAULO MARÇAL et al., 2005).24/05/2024

A classificação de lotes de sementes de soja possibilita a obtenção de informações sobre qual lote de sementes apresenta maior potencial de germinar e gerar plântulas normais rapidamente em condições ambientais adversas. A utilização de ferramentas como inteligência computacional contribuem para a diferenciação de lotes de sementes de soja de forma rápida, precisa e acurada. Assim, a hipótese deste trabalho se baseia na possibilidade de classificar sementes de soja oriundas de quatro anos de análise em relação a qualidade fisiológica apresentada. Diante disso, o objetivo deste trabalho é avaliar a classificação da viabilidade de sementes de soja através de inteligência computacional. Os dados utilizados para aprendizagem de máquina foram obtidos no Laboratório de Produção e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Mato Grosso Do Sul–CPCS/UFMS. Os resultados se encontravam em fichas, contendo informações sobre a primeira contagem de germinação (PCG), germinação, tetrazólio vigor e tetrazólio viabilidade (OLIVEIRA, Izabela Cristina). OLIVEIRA, Izabela Cristina de. Classificação da viabilidade de sementes de soja com uso de inteligência computacional. 2023. 19/04/2024

A demanda por sementes de boa qualidade física, fisiológica e sanitária tem aumentado, e os produtores de sementes têm passado a praticar a classificação das sementes de soja por tamanho após o processo de limpeza. Apesar da adoção dos produtores da classificação por tamanho, existe ainda muita controvérsia em relação ao efeito do tamanho da semente de soja no desempenho da cultura. O presente trabalho tem por objetivo verificar a influência do tamanho da semente na qualidade fisiológica da soja. Para isso foi utilizada a cultivar de soja, BMX. Bônus IPRO, classificada em três tamanhos: 5 mm; 6 mm e 7 mm. Foi realizado testes de germinação em canteiro e laboratório e teste do vigor por meio da massa seca de plântula e comprimento de plântula. Constatouse que as sementes da peneira de 6 mm apresentaram maiores taxas de germinação nos testes realizados em campo e canteiro. A classificação das sementes possui influência direta sobre a taxa de germinação e vigor das sementes, bem como o tempo de armazenamento da semente. (José Eduardo Barbosa de Coelho, 2018) 07/06/2024

A qualidade das sementes de soja depende de vários fatores, como, por exemplo, pureza física, elevado potencial genético, alta germinação e vigor, ausência de danos mecânicos, boa sanidade e uniformidade de tamanho. A padronização de sementes de soja pelo tamanho tem sido prática rotineira no Brasil e exigência de mercado, o tamanho não tem influência sobre a germinação, mas afeta o vigor da planta resultante, e sementes de maior tamanho geralmente originam plantas com maior vigor. A forma e o tamanho de sementes influenciam também sobre a resistência aerodinâmica da massa de sementes no processo de aeração. A uniformidade do tamanho das sementes de soja é considerada um atributo importante no aspecto visual para a comercialização e essencial para a regulagem de semeadoras, tendo grande importância tanto para agricultores como para fabricantes de alimentação (Sei Flo Brasil.2008) 07/06/2024

Etapas do beneficiamento da semente



Fonte: AEGRO, 2021.

LIMPEZA

Podemos dizer que na limpeza os grãos são favorecidos com máquina de ar e peneira. Nesse sistema é utilizado ventiladores para separação materiais contaminados com tamanho e peso reduzido. No caso das sementes, os cuidados devem ser dobrados. Pois, elas são conservadas até a semeadura da próxima safra.

A retirada de sujeira, matérias estranhas, semente prejudicada e verde não deve ser descartada de forma alguma.

A mesa densimétrica separa as sementes por peso ou densidade, sementes mais leves geralmente têm qualidade menor. Essa limpeza tem a função de retirar as impurezas e matérias estranhas que tenham ficado após a pré-limpeza. Em alguns casos, as sementes chegam com sujidades, grão de outras culturas ou plantas daninhas. Sendo assim, somente a pré limpeza e classificação não são suficientes, por isso se faz necessário a limpeza. Os métodos de limpeza dos grãos podem ser a mão ou mecanizados. Os métodos a mão são os mais simples, e pode ser utilizado o vento para separar as impurezas dos grãos. O que é analisado: largura, espessura, comprimento, peso, forma, peso específico, textura superficial, cor, condutibilidade elétrica e afinidade por líquidos são analisados. (Bruno Da Silva Inácio)

Enquanto a pré-limpeza prepara os grãos para a secagem, a limpeza os torna aptos para a realização da armazenagem, comercialização ou industrialização. Após passar pela MAP, as sementes vão para o separador em espiral que se constitui de uma ou mais lâminas de metal. Essa máquina separa as sementes de acordo com seu padrão, a forma, densidade e capacidade de rolar. O grão padronizado por tamanho passará pela mesa de gravidade, que irá complementar a sua limpeza física, pela separação do grão com menor densidade, mas de mesmo tamanho e forma. Elas constituem-se de furos de bitola que se identificam mais das proporções das sementes, dessa maneira, realizando uma limpeza mais profunda, resultando em sementes com maior qualidade, o processo de limpeza, é indispensável, pois realiza uma separação mais rigorosa de todo material descartável que acompanha as sementes (VAUGHAN et al., 1976).

O beneficiamento de sementes é uma prática que acarreta manter certos atributos de qualidade, como os físicos e fisiológicos em seus devidos lugares. Os executores de um certo lote de beneficiamento precisam conhecer os padrões das sementes, suas características físicas e os princípios de funcionamento de cada maquinário. Devem também ser competentes para fazer a realização do exame de lotes após a colheita, a determinação das máquinas necessárias e o a sequência de beneficiamento a ser aplicada para que o lote esteja nos padrões que são pré-estabelecidos. (OLIVEIRA et al., 2021. PERES et al., 2015). DA SILVA, Thiago Antonio. Separador de Espiral Rotativo no Beneficiamento de Sementes de Soja.

ARMAZENAMENTO

A função do armazenamento é preservar as qualidades iniciais do produto, evitando sua deterioração. A colheita e o processamento podem provocar danos às sementes que prejudicam sua qualidade imediatamente ou ao longo do período de armazenamento.

Armazenar por um período de até um ano, recomenda-se a secagem atingir 11% de umidade. Mas, caso o armazenamento seja maior que um ano, essa umidade deverá chegar entre 9% e 10%, a depender da temperatura ambiente e da umidade relativa do ar.

Durante o armazenamento, deve-se atentar também a temperatura dos grãos, movendo o ar fresco através da massa de grãos. Esse procedimento constitui a aeração, que é a operação em que se provoca, por meios mecânicos, a circulação do ar ambiente para melhorar as condições de armazenamento.

Egnoname Octave Vincent Gbemenou

Após a compra as sementes são armazenadas na propriedade, até a época de semeadura. As sementes, como seres vivos, devem receber todos os cuidados necessários para se manterem vivas e apresentarem boas germinação e emergência no campo. Assim sendo, devem ser tomados cuidados especiais no seu armazenamento, tais como: armazenar as sementes em galpão bem ventilado, sobre estrados de madeira; não encostar os sacos de sementes contra as paredes do galpão; não armazenar sementes juntamente com adubo, calcário ou agroquímicos; O ambiente de armazenagem deve estar livre de fungos e roedores; E dentro do armazém, a temperatura não deve ultrapassar 25°C e a umidade relativa 70%. Caso essas condições não sejam possíveis na propriedade, recomenda-se que o agricultor somente retire a semente do armazém do seu fornecedor o mais próximo possível da época de semeadura. (Ademir Assis Henning - Embrapa Soja José de Barros França Neto - Embrapa Soja Francisco Carlos Krzyzanowski - Embrapa Soja)

Para a adequada armazenagem dos grãos de soja, existem vários tipos de armazéns: armazéns graneleiros de fundo plano, fundo côncavo com ou sem aeração, silos graneleiros e silo bolsa. A correta armazenagem possibilita a preservação da qualidade das sementes até o próximo plantio, que ocorre na safra seguinte. Para manter o vigor e a longevidade da soja, é preciso guardar as cultivares em ambientes

arejados, com temperaturas médias de 25°C e umidade relativa do ar em 70% e limpos, isto é, livres de roedores e fungos.

O armazenamento das sementes pode ser feito a granel ou em sacarias. No primeiro caso, trata-se de um método temporário em que as sementes ficam guardadas em silos. Nessas estruturas, são necessários ventiladores para resfriamento das cultivares. Já da segunda forma (por sacarias), a soja é embalada em sacos e guardada em armazéns até sua distribuição. Este modelo facilita a comercialização dos grãos. No processo de armazenamento, empresas e cooperativas localizadas em regiões com temperaturas acima dos 30°C, precisam guardar as sementes em locais refrigerados. [BASF](#)



Fonte: Leonardo Gottens, 2022.

INOCULAÇÃO

A inoculação é um processo agrícola, manual ou mecânico, que visa o contato físico entre a planta de soja semente ou raízes com os Rizóbios, sendo o inoculante a forma de fornecimento. As bactérias mais utilizadas para a nodulação da soja é o *Bradyrhizobium elkanii* e *B. japonicum*, sendo que nem todas as espécies de Rizóbio são capazes de nodular a soja. Durante a escolha do inoculante, deve-se atentar à escolha correta do Rizóbio, prazo de validade e a concentração mínima bacteriana (1×10^9 células bacterianas/g ou ml)

Tal prática visa o suprimento de fonte de nitrogênio pela cultura da soja. O inoculante contém bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, que quando entram em contato com as raízes, conseguem fazer a FBN e suprir até 300 kg de N/ha. Dessa maneira, essa prática substitui totalmente a necessidade de adubos nitrogenados para

a cultura além disso, seu custo pode chegar a ser 95% inferior ao de uma adubação nitrogenada. EMBRAPA.

A inoculação é o processo por meio do qual as bactérias fixadoras de nitrogênio são selecionadas e adicionadas às sementes das plantas antes da semeadura. A inoculação é feita por um produto chamado de inoculante ou biofertilizante que é muito importante para o produtor atente para o fato de que o inoculante não pode ser misturado com os fungicidas ou micronutrientes, pois os mesmos são, em maior ou menor grau, tóxicos para as bactérias. De maneira geral, fungicidas são à base de metais pesados, como o zinco e o cobre, e alguns inseticidas organofosforados prejudicam a nodulação de leguminosas. Os herbicidas e os defensivos contra nematoides são menos tóxicos. No caso de sementes tratadas com fungicidas e inoculadas, a semeadura deve ser efetuada em 12 horas. Caso isso não seja possível, as sementes devem ser inoculadas novamente.



Fonte: PACK TSI Rizobacter 2024

Vantagens da inoculação

A utilização de inoculantes tem como vantagem melhorar o desempenho da cultura em associação. Por isso, além do incremento no rendimento, está associado com os seguintes aspectos: Produção de hormônios promotores de crescimento das plantas; Maior resistência aos estresses ambientais (plantas mais vigorosa e saudável); Maior eficiência na absorção de água e nutrientes; Redução do custo de produção (menor necessidade de adubação nitrogenada). RAYSSA FERNANDA DOS SANTOS 2023.

As bactérias de Bradyrhizobium são usadas na elaboração dos inoculantes que fazem a fixação biológica de nitrogênio. Elas captam nitrogênio do ar e transformam em compostos que a planta consegue absorver. A concentração desta simbiose pode ser vista nas raízes pela presença dos nódulos. “A inoculação permite a formação mais precoce da nodulação, conseqüentemente, maior disponibilidade de nitrogênio para o desenvolvimento da planta”. Embrapa

Conclusão:

Concluimos que os grãos colhidos dentro dos padrões de qualidade, armazenados adequadamente, tratados com inoculantes, quando plantados dentro das normas preconizadas, teremos germinação, plantas resistentes, portanto uma lavoura produtiva, garantindo assim o retorno investido na exploração da cultura.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1040059/1/2015cpamtbotelhosecagemgraos.pdf> - acesso em 07/03/2024

[embrapa.br.2015-cpamt-botelho-secagem-graos.pdf](http://embrapa.br/2015-cpamt-botelho-secagem-graos.pdf) (embrapa.br). acesso em 29/08/2024

<https://agriculture.basf.com/br/pt/conteudos/cultivos-e-sementes/soja/beneficiamento-sementes-soja>, acesso em 15/03/2024

<https://agriculture.basf.com/br/pt/conteudos/cultivos-e-sementes/soja/beneficiamento-sementes-soja>, acesso em 15/03/2024

<https://agriculture.basf.com/br/pt/conteudos/cultivos-esementes/soja/beneficiamento-sementes-soja.html>. acesso em 27/07/2024

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1149095/1/Secagem-de-sementes.pdf>- acesso em 07/03/2024

<https://blog.aegro.com.br/beneficiamento-de-graos/>, acesso em 22/03/2024

<https://blog.aegro.com.br/classificacao-da-soja/>, acesso em 10/05/2024

<https://blog.sensix.ag/entenda-a-importancia-do-beneficiamento-de-graos-para-a-agricultura/>, acesso em 22/03/2024

https://issuu.com/miriamrevistacampoenegocios.c/docs/gr_os_junho_2020_email/s/10722531, acesso 10/05/2024

<https://ojs.revistadelos.com/ojs/index.php/delos/article/view/462/449>, acesso em 12/04/2024

<https://riut.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/29989>, acesso em 19/08/2024

<https://terramagna.com.br/blog/classificacao-de-graos/>, acesso em 11/04/2024

https://wp.ufpel.edu.br/gem/files/2017/10/capitulo_10_-_p_215_232.pdf. acesso em 25/04/2024

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/981692/1/EvolucaoDaQualidadeFisicadesementesdesojaduranteobeneciamento.pdf>- acesso em 19/05/2024

<https://www.brasmaxgenetica.com.br/blog/classificacao-de-soja/>, acesso em 05/04/2024

<https://www.brasmaxgenetica.com.br/blog/classificacao-de-soja/>, acesso em 11/04/2024

<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/feijao/producao/calagem>, acesso em 22/03/2024

<https://www.embrapa.br/tema-fixacao-biologica-de-nitrogenio/perguntas-e-respostas>. Acesso em 10/07/2024

<https://www.migalhas.com.br/depeso/367163/seguro-agricola-e-entrega-de-graos-de-soja-avariados>, acesso em 26/04/2024

<https://www.myfarm.com.br/secagem-de-graos/>, acesso em 22/03/2024

<https://www.ufsm.br/pet/agronomia/2021/06/29/armazenamento-dos-graos-de-soja#portal-siteactions>, acesso em 16/05/2024