

UMT

Fol 2005.00354

ltura,

Docuária e Abastecimento

Documentos

Alguns fatores que ...

2002

FL-2005.00354

ISSN 0101 - 9805

Dezembro, 2002

03



CPAF-RR-6188-1



Alguns fatores que interferem na produção de sementes de soja



República Federativa do Brasil

Fernando Henrique Cardoso

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Marcus Vinícius Pratini de Moraes

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

Conselho de Administração

Márcio Fontes de Almeida

Presidente

Alberto Duque Portugal

Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast

José Honório Acarini

Sérgio Fausto

Urbano Campos Ribeiral

Membros

Diretoria–Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal

Diretor-Presidente

Dante Daniel Giacomelli Scolari

Bonifácio

José Roberto Rodrigues Peres

Diretores-Executivos

Embrapa Roraima

Eduardo Alberto Vilela Morales

Chefe Geral

Antônio Carlos Centeno Cordeiro

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Miguel Amador de Moura Neto

Chefe Adjunto de Administração



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal de Roraima
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

*ISSN 0101 – 9805
Dezembro, 2002*

Documentos

03

**Alguns fatores que interferem na
produção de sementes de soja**

Oscar José Smiderle

Boa Vista, Roraima
2002

Exemplares desta publicação podem ser obtidos na:

Embrapa Roraima

Rod. BR-174 Km 08 - Distrito Industrial Boa Vista-RR

Caixa Postal 133

69301-970 - Boa Vista - RR

Telefax: (095) 626.7018

e_mail: sac@cpafrr.embrapa.br

www.cpafr.embrapa.br

Comitê de publicações:

Presidente: Antônio Carlos Centeno Cordeiro

Secretária-Executiva: Maria Aldete J. da Fonseca Ferreira

Membros: Antônia Marlene Magalhães Barbosa

Haron Abraham Magalhães Xaud

José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior

Oscar José Smiderle

Paulo Roberto Valle da Silva Pereira

Editoração: Maria Lucilene Dantas de Matos

1ª edição

1ª Impressão (2002): 200

Normalização Bibliográfica: Maria José Borges Padilha

SMIDERLE, O.J. Alguns fatores que interferem na produção de sementes de soja. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2002. 35p. (Embrapa Roraima. Documentos, 3)

ISSN 0101-9805

1. Soja. 2. Semente 3. Produção. 4. Qualidade. 5. Condições climáticas. I. Embrapa Roraima. II. Título. III. Série.

633.34

Autor

Oscar José Smiderle

Eng Agr. Dr., Pesquisador Embrapa Roraima - Rod. BR 174, km 8,
Distrito Industrial, caixa postal 133, CEP 69301-970, Boa Vista – RR
ojsmider@cpafrr.embrapa.br



Sumário

Introdução	7
1. Aspectos climáticos	8
1.1. Temperatura.....	8
1.2. Umidade.....	9
1.3. Luminosidade	10
2. Técnicas Culturais	11
2.1. Introdução	11
2.2. Escolha do Produtor	12
2.3. Escolha da Cultivar.....	12
2.4. Escolha da Região e escolha da Gleba.....	13
2.5. Renovação de estoque de sementes	14
2.6. Técnicas Especiais.....	14
2.6.1. Isolamento.....	14
2.6.2. Roguing.....	14
2.6.3. Limpeza de equipamentos	15
2.7 Técnicas culturais propriamente ditas	15
2.7.1. - Preparo do Solo: Manejo do solo e rotação de culturas	15
2.7.2. Adubação	17
2.7.3. Época de semeadura	17
2.7.3.1 Espaçamento e densidade	19
2.7.4. Controle de plantas invasoras	19
2.7.4.1. Métodos de controle	20
2.7.4.2. Controle preventivo	21
2.7.4.3. Erradicação	21
2.7.4.4 Método cultural.....	22
2.7.4.5 Controle físico	22
2.7.4.6 Controle biológico.....	23
2.7.4.7. Controle químico	23
2.7.4.8. Semeadura direta.....	24
2.7.5. Outros cuidados	25
3. Colheita e Armazenamento	25
3.1. Introdução	25
3.1.1. Momento da colheita	27
3.1.2. Danos mecânicos.....	27
3.1.3. Mistura Varietal na Operação de colheita	28
3.2. Armazenamento	28
3.2.1. Armazenamento a granel	29
3.2.2. Armazenamento em sacos.....	29
3.2.3 - Métodos não convencionais	30
4. Controle da Qualidade.....	30
4.1. Introdução	30
4.2. Inspeção/Fiscalização dos campos	32
4.3. Inspeção/fiscalização na UBS	34
Referências Bibliográficas	35

Alguns fatores que interferem na produção de sementes de soja

Oscar José Smiderle

Introdução

Toda e qualquer produção vegetal que vise a máxima produtividade econômica, fundamenta-se na integração de três fatores: a Planta, o Ambiente e o Manejo.

A planta - deve ter o máximo de suas características conhecidas pelo agricultor ou técnico, para que ambos possam saber o que ela necessita para atingir a máxima produtividade.

O ambiente - deve ter suas potencialidades conhecidas, bem como seus componentes bióticos (amigos e inimigos naturais) e abióticos (clima e solo), para permitir o máximo de condições favoráveis à produção da espécie ou cultivar escolhida.

O manejo - visa a melhor interação planta-ambiente: ou pela escolha da cultivar mais adaptada, ou pela correção do ambiente, quando este apresenta algum fator limitante.

Através de uma série de características conhecidas, é a planta quem traduz se o manejo e o ambiente de produção, apresentam-se favoráveis ao seu desenvolvimento (fenologia) e à sua produção econômica.

Os problemas que afetam a produção de sementes de soja envolvem uma série de etapas que abrangem desde procedimentos adotados para o melhoramento e obtenção das sementes até sua comercialização, passando pelas etapas de campo e após a colheita, as de beneficiamento.

Destacaremos para discussão no presente capítulo, algumas fontes de problemas ligados a fatores climáticos que interferem nas qualidades física, fisiológica e sanitária, com influência direta no manejo da cultura e da produção de sementes de alta qualidade.

1. Aspectos climáticos

A soja, embora originária de uma região de clima temperado, apresenta boa adaptação às condições tropicais e subtropicais das principais regiões produtoras brasileira. Deve-se considerar porém, que para a produção de sementes com qualidade em clima quente e úmido há maior possibilidade de mais rápida deterioração da semente no campo.

Os principais fatores do clima que afetam a produção das sementes de soja quanto à sua qualidade fisiológica são:

1.1. Temperatura

Este fator exerce influência sobre todas as fases do ciclo vegetativo da planta. A faixa térmica mais apropriada para o desenvolvimento da cultura situa-se entre 600 e 2400°C (soma diária das temperaturas maiores que 15°C, durante todo o ciclo vegetativo). Alguns estudos têm demonstrado que no Brasil a somatória térmica favorável é de 800 a 1200oC, com uma temperatura basal maior ou igual a 15oC, para um rápido crescimento e um período juvenil em torno de 35 dias. Regiões com temperatura média mensal no mês mais quente abaixo de 20°C não são recomendadas para cultivo de soja. Temperaturas menores que 20°C atrasam, de maneira geral, a germinação e o desenvolvimento vegetativo, além de causar problemas relacionados com a absorção de nutrientes, a translocação, a atividade fotossintética e a fixação simbiótica.

A emergência das plântulas, formação de nódulos e o desenvolvimento vegetativo das plantas são extremamente favorecidos por temperaturas na faixa de 25 a 30°C, sendo esta considerada ótima. Por outro lado, se as temperaturas forem maiores que 30°C, podem ocorrer reduções quantitativas, como por exemplo, menor porcentagem de emergência, efeitos depressivos sobre o crescimento dos internódios, menor formação de nós, menor atividade fotossintética e inibição na nodulação. Estes efeitos acentuam-se quando a temperatura média supera os 35°C e coincide com períodos de deficiência hídrica.

Temperaturas baixas podem provocar atrasos nas diferentes fases e o aumento excessivo pode provocar um florescimento precoce, distúrbios na frutificação e acelera a maturação dos grãos. A consequência final é a redução da produção. Quando se tem temperaturas elevadas associadas a excessos hídricos, na maturação, há comprometimento da qualidade do produto (microorganismos e deterioração). Em Boa Vista, as temperaturas médias, máximas e mínimas, registradas durante o ano são as contidas na figura 1.

1.2. Umidade

O conhecimento sobre o consumo estacional de água pela soja, é muito importante para o ajustamento da época de semeadura, em função da disponibilidade hídrica do ambiente de produção e do planejamento de irrigação. A água constitui aproximadamente 90% do peso da planta, atuando em praticamente todos os processos fisiológicos e bioquímicos, sendo imprescindível para a germinação e emergência. O excesso ou escassez de água, durante as diferentes etapas do ciclo da soja, é limitante para a produção.

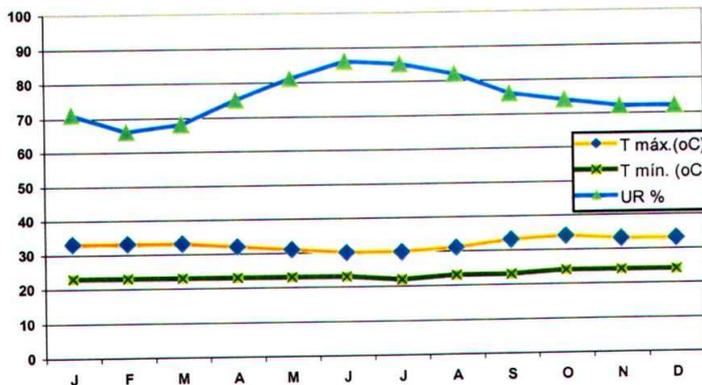


Fig. 1. Distribuição anual de Temperaturas e Umidade Relativa em Boa Vista, Roraima.

Na fase de emergência, tem-se uma das etapas mais críticas em relação à disponibilidade de água, já que a semente de soja precisa absorver grande quantidade de água para emergir (+ 50% da massa de matéria seca em água). A disponibilidade de água é também necessária para a emergência (ascensão dos cotilédones e da plúmula). Já o excesso reduz a difusão do oxigênio e inibe a germinação.

A redução do potencial de água, em qualquer dos estádios reprodutivos, é prejudicial à produção. Outra fase crítica quanto à deficiência hídrica, é a fase do enchimento das vagens, quando há o acúmulo intenso de matéria seca pelas sementes, reduzindo o peso das sementes. Durante o período de início de formação de vagens há prejuízo em função da maior intensidade de abortos, acarretando menor número de sementes com tamanho normal. O período próximo à maturidade é favorecido pela ausência de chuvas, todavia, o excesso hídrico pode causar problemas, acelerando a deterioração das sementes (presença de microorganismos).

Com a finalidade de minimizar os problemas de falta de água nos campos de produção de sementes, nas fases críticas, deve-se escolher áreas ecologicamente favoráveis à produção e realizar um bom preparo do solo (quanto maior o arejamento, maior o estoque de água). Uma outra alternativa é a cultura irrigada e a rotação de culturas, principalmente com gramíneas, podendo contribuir para a melhoria do sistema, devido ao grande volume dos restos culturais que podem ser incorporados após a colheita. Em Boa Vista, as médias de umidade relativa do ar (UR) e as precipitações registradas durante o ano são visualizadas nas figuras 1 e 2, respectivamente.

1.3. Luminosidade

A radiação solar é fundamental para o desenvolvimento de qualquer cultura. Relaciona-se diretamente com os processos biológicos que regem a vida, quanto à duração (FP), qualidade (comprimento de onda) e intensidade (energia para calor). A soja é uma planta C3. Satura a 150 klux e não suporta mais que 35° Celcius de temperatura (foto resistente) e o ponto de compensação de CO₂ está em torno de 50 - 150 mg. L⁻¹.

O fotoperíodo (duração do dia) e fotoperiodismo (resposta da planta ao fotoperíodo) e a nictoperiodicidade (duração da noite) o fator que regula a época de floração da soja. A soja começa a florescer com a redução do fotoperíodo, por isso é planta de dia curto. A soja é de dia curto ou noite longa, floresce quando o fotoperíodo do ambiente (Fa) é menor que o FC (fotoperíodo crítico da planta: noite maior que 24-FC, ocorrendo o EE (estimulo externo), que é percebido pelas folhas através do fitocromo. Quando transferido para o ápice é transformado em estímulo floral (EF), ocorrendo os eventos que resultam na transformação da gema vegetativa em reprodutiva.

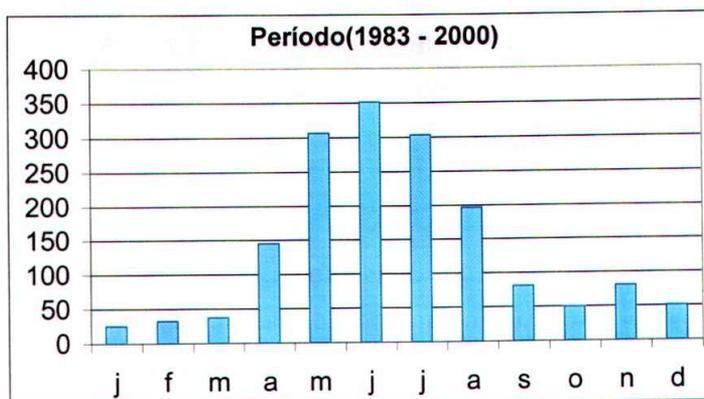


Figura. 2. Precipitação pluviométrica ocorrida no Monte Cristo, Boa Vista-RR, no período de 1983 a 2000.

A intensidade luminosa relaciona-se com a atividade fotossintética, alongamento da haste principal e das ramificações, expansão foliar, nodulação e outras características da planta. A capacidade fotossintética depende da interceptação da radiação solar, que por sua vez interrelaciona-se com o índice de área foliar (IAF) da cultura (IAF crítico - 95% de absorção da radiação incidente - acima do qual, pode haver redução da produtividade: maior massa foliar, maior respiração). Na soja, IAF, após a fase de crescimento lento, aumenta até 7-8, depois diminui para 4-5, por ocasião da maturidade fisiológica, a partir da qual ocorre abscisão das folhas.

2. Técnicas Culturais

2.1. Introdução

A produção de grãos e a de sementes, tem técnicas culturais semelhantes, mas os cuidados são maiores quando o destino é sementes. O estabelecimento de um campo de produção de sementes certificadas ou fiscalizadas requer uma série de etapas que o diferencia da instalação de um campo para produção de grãos. O objetivo é evitar contaminações genéticas ou varietais em qualquer fase de produção. A contaminação genética é o resultado da troca de grãos de pólen entre diferentes cultivares, e a contaminação varietal é quando as sementes de diferentes cultivares se misturam.

Os critérios para o estabelecimento de um campo de produção de sementes consistem desde a escolha do produtor, ou cooperante, escolha da cultivar, da região, da gleba, renovação do estoque de sementes, tipos de sementes utilizadas para a instalação dos

campos, isolamento, purificação ou "roqing", limpeza de materiais e equipamentos. Serão descritos aqui alguns desses critérios de maior importância para as presentes considerações. Todas, porém tem sua importância no sistema.

2.2. Escolha do Produtor

Normalmente a empresa particular ou o órgão público que vai produzir a semente necessita contratar agricultores para executar a fase de multiplicação em campo devido ao grande volume necessário da produção para atender a demanda. Este agricultor contratado (cooperante) atende a uma série de exigências técnicas a serem seguidas para obtenção de sementes genéticas e fisicamente puras, de alta qualidade (objetivo principal).

O cooperante faz a multiplicação do material, quando o entrega ao órgão público ou empresa a semente para beneficiamento. Este cooperante tem que ser idôneo, responsável, ter tecnologia e receptividade. Deve ter infra-estrutura de apoio, mesmo que lhe falte uma determinada máquina necessária ao cumprimento do programa. O acesso à propriedade é fundamental para que o cooperado possa ser "vistoriado" com regularidade e poder escoar, sem problema, a sua produção.

2.3. Escolha da Cultivar

A escolha das cultivares destinadas à produção de sementes de soja, deve ser cuidadosa. Maiores possibilidades de sucesso ocorrem quando as cultivares são dos produtores contratados, permitindo o aproveitamento de seus conhecimentos técnicos, das condições locais de clima e solo, das máquinas, equipamentos e infra-estrutura da propriedade agrícola.

Há necessidade também da recomendação de instituições de pesquisa ligadas às entidades certificadora ou fiscalizadora e de ampla aceitação entre agricultores, comércio e indústria.

Um bom programa de melhoramento genético visa, em geral, a obtenção de cultivares produtivas, com altos teores de óleo, proteínas e grãos resistentes ao trincamento. Outros atributos agrônômicos importantes como resistência ao acamamento, adequada altura de plantas e inserção das primeiras vagens, resistência ao ataque de doenças, insetos e nematóides, a coloração amarela do tegumento e dos cotilédones são atributos que não

devem ser negligenciados antes da liberação de uma nova cultivar para os sojicultores (Almeida & Kiihl, 1998).

É desejável, também, que uma boa cultivar de soja tenha boa rusticidade, maturação uniforme, vagens indeiscentes, adaptação a baixas latitudes, pouca sensibilidade à época de semeadura, que tenha boa performance na época seca (entre safra) quando de sua multiplicação sob irrigação, boa tolerância ao alumínio e que tenha um bom número de ramificações. O sucesso da produção de sementes depende, portanto, de um bom programa de melhoramento regional, somado a um bom trabalho de divulgação que facilite a tomada de decisão dos produtores.

2.4. Escolha da Região e escolha da Gleba

A escolha de uma região leva em consideração o aspecto mercadológico, com uma política adequada de comercialização e preços, garantindo o sucesso de todo o programa. Assim, o planejamento da distribuição e venda de sementes deve-se basear em levantamentos prévios da área cultivada e necessidade de sementes de cada região, também de compradores potenciais, capacidade de compra, aspectos econômicos e sociais, treinamento de pessoal e promoção de vendas. Satisfeitas as condições de mercado, procura-se adequar à região, os aspectos técnicos ligados ao clima e solo, para que se possa produzir material de alta qualidade fisiológica.

A expansão da fronteira agrícola, exige a continuidade dos trabalhos de pesquisa, pois sabe-se que cultivares adaptados à região sul, não proporcionam resultados satisfatórios em áreas de baixa latitude como as encontradas em Roraima, próximas ao Equador. Assim, a disponibilidade de cultivares de soja bem adaptados às condições edafo-climáticas de cada região dependem das informações da pesquisa e do nível dos conhecimentos adquiridos sobre o comportamento da cultura.

A escolha da área: a área para a produção de sementes não deve ser a mesma utilizada no ano anterior. A área não deve apresentar possibilidade de contaminação genética, varietal, física ou patogênica. Se a gleba foi cultivada anteriormente com a mesma cultivar, mas o objetivo não era produção de sementes, há restrições porque o campo não estava sujeito à fiscalizações. Quanto a incidência de plantas invasoras, aquelas consideradas nocivas podem tornar uma gleba imprópria, principalmente quando se tratar

de ervas de difícil controle e que podem hospedar microorganismos patogênicos, insetos e nematóides.

A localização da gleba deve ser tal que haja facilidade de acesso: permitindo o fluxo de máquinas, transporte de pessoal e insumos, escoamento da produção e execução dos trabalhos de inspeção dos campos. A produção desta cultura totalmente mecanizada requer terrenos de topografia relativamente plana ou declive suave, por isso não são recomendadas áreas com declive maior que 10 a 12%.

2.5. Renovação de estoque de sementes

O produtor de sementes certificadas deverá adquirir sementes básicas todo ano, ou poderá fazer uso daquelas sementes que produziu, mesmo assim, com certas restrições. Para sementes fiscalizadas, o período de uso é maior, podendo o produtor utilizar suas sementes por várias gerações, enquanto conservar o vigor híbrido. A renovação periódica do estoque é necessária para a manutenção da pureza genética e varietal das sementes. Para soja, aceita-se somente sementes da primeira geração para instalação de campos, no caso de certificação, por isso a renovação é anual.

2.6. Técnicas Especiais

As técnicas especiais, que necessitam ser empregadas na produção de sementes de soja são: isolamento, "roguing" e limpeza criteriosa de todo e qualquer equipamento que for utilizado durante o processo de produção.

2.6.1. Isolamento

Em espécies autógamas, como a soja, o isolamento mínimo ou as distâncias de isolamento pode ser reduzido para 5 m (sementes básicas) e de 3m para as demais classes (registrada, certificada e fiscalizada). Para garantir que não ocorram cruzamentos naturais e misturas mecânicas mantendo-se assim a pureza genética da cultivar, podendo ser utilizadas estradas, córregos, matas e no caso da soja até curvas de nível, bem definidas, para que não ocorram problemas de contaminação.

2.6.2. Roguing

Denomina-se por "roguing" a operação manual de eliminação de toda planta indesejável no campo de produção de sementes. As plantas consideradas indesejáveis podem ser:

a) **Atípicas** - pertencentes a mesma espécie, mas de outras cultivares, com características fenotípicas diferentes da cultivar do campo, devendo ser arrancadas inteiras e retiradas da área da lavoura.

b) **Voluntárias** - são as espécies remanescentes no campo de cultivo do ano anterior, devendo ser arrancadas inteiras e retiradas da área.

c) **Doentes** - arranca-se a planta inteira, acondicionar-se em sacos impermeáveis para não disseminar inóculo no campo e retira-se da lavoura.

d) **Ervas daninhas comuns e nocivas** - elimina-se ao máximo as comuns. Para a soja, a planta nociva proibida é o feijão-miúdo (*Vigna unguiculata*), não devendo existir nenhuma planta na lavoura e também semente no lote.

2.6.3. Limpeza de equipamentos

As máquinas usadas em todas as fases de produção, desde a semeadura até o beneficiamento, são fonte de contaminação em potencial para a fase seguinte. Por isso devem ser rigorosamente limpas, seja no campo ou na unidade de beneficiamento.

2.7 Técnicas culturais propriamente ditas

2.7.1. - Preparo do Solo: Manejo do solo e rotação de culturas

O uso quase que exclusivo de implementos de discos, com predominância das grades aradoras, tem reduzido a capacidade produtiva dos solos devido a sua rapidez de trabalho e menor custo, aliado à monocultura de soja.

Os produtores que tem conseguido maiores produtividades em anos de baixa precipitação e/ou estabilidade de rendimento através dos anos, são aqueles que usam sistemas mais racionais e manejo do solo: preparo com arado, rotação de cultura e semeadura direta. Isto porque, estas práticas de manejo promovem maior aprofundamento das raízes, maior infiltração de água das chuvas, além de aumentar a capacidade de retenção da umidade do solo.

A grade aradora usada no preparo primário do solo tende a formar uma camada adensada que ocorre em média a 12 cm de profundidade. O arado de disco forma uma camada menos adensada e mais profunda, em média a 20 cm. O arado de aiveca pela

maior profundidade de trabalho e por incorporar melhor os resíduos, praticamente não promove a formação de camada adensada, quando usados todos os anos. O mesmo ocorre com o escarificador.

A compactação do solo reduz a quantidade de macroporos, a circulação de água e do ar do solo, bem como o alongamento das raízes para camadas mais profundas.

Num sistema onde se usa um preparo do solo mais profundo, as plantas sofrem menores déficits hídricos nos períodos de seca. O aprofundamento do sistema radicular, aliado a uma melhor distribuição no perfil do solo da correção da acidez e da fertilidade, é condição fundamental para um aumento da produtividade de soja ou outra cultura qualquer.

No caso da semeadura direta, ocorre um adensamento provocado pelo tráfego de máquinas e não revolvimento do solo, diminuindo a velocidade de infiltração da água. Esse efeito é compensado pela redução no escoamento superficial da água em função da cobertura morta formada na superfície. Este sistema é o mais eficiente no controle da erosão, capaz de manter e até elevar a produtividade da soja.

A monocultura ou mesmo o sistema de sucessão soja-milho, por muitos anos, tende a proporcionar condições favoráveis para o desenvolvimento de doenças, pragas e invasoras. A rotação de culturas tem sido reconhecida como um dos meios indispensáveis ao bom desenvolvimento de uma agricultura estável.

Para um sistema de rotação deve-se pensar numa combinação de espécies, que tragam, sempre que possível, benefícios mútuos. Como leguminosa ela deixa um resíduo de nitrogênio no solo, tendo permitido considerável economia desse elemento quando em rotação com o milho. O efeito do milho sobre a soja, pelo volume de palha produzido e tipo de sistema radicular, traz melhoria às condições físicas do solo, melhorando a infiltração da água e reduzindo a erosão, o que a médio e longo prazo, permite manter ou aumentar a produtividade da soja.

A rotação e sucessão de culturas também são uma forma de viabilizar os sistema de semeadura direta, uma vez que a soja não é uma boa formadora de palha sobre o solo, condição sem a qual inviabiliza o sistema.

A rotação de culturas também é recomendável para controle de nematóides, principalmente com o uso de adubação verde com espécies que reduzem a população de nematóides como: *Crotalaria juncea*, *Mucuna preta* e *guandu*.

2.7.2. Adubação

Os solos de cerrado do estado são extremamente pobres em nutrientes, principalmente nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre e micronutrientes. Entretanto, o nitrogênio é suprido às plantas pela decomposição da matéria orgânica do solo e pelas bactérias, o cálcio e o magnésio pela calagem, enquanto os micronutrientes são adicionados ao solo através da correção e/ou do uso de adubos que contenha esses nutrientes. O enxofre é liberado pela matéria orgânica ou adicionado pela adubação, enquanto que, o fósforo e o potássio são totalmente adicionados pela correção e/ou adubação. A dose recomendada é feita com base na análise do solo e da necessidade da cultura (Gianluppi et al., 2000).

2.7.3. Época de semeadura

No hemisfério Sul, mais precisamente no Brasil, a melhor época de semeadura está dentro ou em torno do mês de novembro, podendo ser semeada desde o final do mês de outubro, até meados do mês de dezembro, na maioria dos estados. No entanto, a diversidade climática e fotoperiódica de cada região, aliada à existência de um grande número de variedades com sensibilidade diferencial a esses fatores, criadas e lançadas anualmente, impossibilitam o estabelecimento de uma época ideal para todas variedades e regiões. Assim, a época mais propícia para uma cultura depende, simultaneamente, da região e da cultivar.

A soja, sendo uma cultura termo e fotossensível está sujeita a alterações fisiológicas e morfológicas quando as suas exigências não são satisfeitas.

A época de semeadura, além de afetar o rendimento, afeta também de modo acentuado a arquitetura e o comportamento da planta. Semeadura em época não adequada pode causar reduções drásticas no rendimento, bem como dificultar a colheita mecânica, de tal modo que as perdas na colheita podem chegar a níveis elevados. Isto porque ocorre alterações na altura das plantas, na altura de inserção das primeiras vagens, no número de ramificações, no diâmetro do caule e no acamamento. Estas características estão também relacionadas com a população de plantas e as cultivares.

O período preferencial para a semeadura da soja é o mês de novembro. De um modo geral, para a região do Brasil Central, obtém-se melhores produtividades quando a soja é semeada entre 20 de outubro e 10 de dezembro. Fora deste intervalo, há redução da altura das plantas e do rendimento, o que pode comprometer a economicidade da lavoura. Em áreas tecnificadas e com boa fertilização, pode-se conseguir bons rendimentos com semeaduras realizadas até 20 de dezembro. Nas áreas mais ao norte, as melhores produções são obtidas em semeaduras de novembro e dezembro. Entretanto, para semeaduras de dezembro recomenda-se evitar o uso de cultivares de ciclo longo, dando preferência ao uso de precoces e médios, para evitar perdas por percevejos ou veranicos. Para a maioria das regiões de cerrados, semeaduras de final de dezembro e de janeiro pode acarretar perdas de 30%, em relação a novembro.

Em Roraima esta etapa está relacionada com o início das chuvas e com o ciclo da cultivar para o plantio. Como o período de chuvas dos cerrados é curto, as cultivares Tracajá, Boa Vista, Nova Fronteira e Parnaíba devem ser plantadas no primeiro mês de chuva, a partir do momento em que o solo já tiver umidade suficiente para promover a germinação. Já as cultivares Pati, Sambaíba, Garça branca, Conquista e Mirador podem ser plantadas até 35 dias após o início das chuvas (até no máximo 05 de junho). A maturação e a colheita das cultivares deve ocorrer a partir de setembro quando acabaram as chuvas mais intensas. A observação do período de maturação é importante para evitar perda e deterioração dos grãos provocadas pelo excesso de chuvas, caso a maturação ocorra no início de agosto, ou perda de produtividade quando a formação do grão não estiver completo antes do término das chuvas.

Para os casos onde se visa a sucessão de culturas, recomenda-se a utilização de cultivares precoces e dar preferência a semeaduras entre primeiro e 20 de abril.

A duração normal mínima, para obter altos rendimentos do subperíodo emergência-floração é de 40-45 dias. Quando é menor, causa redução na estatura da planta, no número de nós, no número de ramos, na área foliar e no ponto de inserção dos primeiros legumes.

Uma estatura mínima é necessária para que a planta apresente, no caule, o número de nós característicos de cada cultivar, os quais vão originar os ramos e as estruturas

reprodutivas. Se houver redução no número de nós (menos estruturas reprodutivas, menos flores, menos legumes), compromete o rendimento final.

Na colheita a estatura é importante, não só para aumentar a eficiência da colheita mecânica como para evitar perdas excessivas em virtude da inserção muito baixa dos legumes. A estatura está positivamente associada à inserção dos legumes.

2.7.3.1 Espaçamento e densidade

Os fatores densidade populacional e arranjo de plantas interagem com todos os fatores que influem no porte e na conformação da planta. Em outras palavras, na escolha da melhor população de plantas e do melhor espaçamento entre linhas, deve-se levar em conta, principalmente a cultivar, a época em que será semeada, o nível de fertilidade do solo, as condições de umidade do solo e as condições térmicas da região. Enfim, sob condições que favoreçam um grande desenvolvimento vegetativo, deve-se utilizar densidades menores e espaçamentos não muito estreitos. Por outro lado, diante de fatores que possam reduzir o porte das plantas e a altura de inserção de legumes (especialmente no caso de semeadura tardia), o uso de populações mais elevadas e espaçamentos menores entre filas, apresenta vantagens.

A resposta, em produtividade, à densidade populacional, depende se o produto agrícola é resultado do crescimento vegetativo ou do crescimento reprodutivo da planta. Isto porque o crescimento vegetativo está ligado à acumulação de matéria seca, que responde em curva assintótica ao aumento da densidade. Já o crescimento reprodutivo (de sementes e frutos) responde de forma parabólica. Alguns resultados experimentais sugerem que normalmente o pico de produção de grãos coincide com a densidade populacional, que determina a estabilização de crescimento de produção biológica (matéria seca). É certo que densidades elevadas podem causar reduções também na produção biológica, através da perda de água excessiva e ataque severos de pragas, doenças e acamamento, por exemplo.

2.7.4. Controle de plantas invasoras

As plantas daninhas, quando não controladas devidamente, podem acarretar reduções significativas e até inviabilizar a cultura da soja. Embora as gramíneas infestantes da soja constituam menor número de espécies em relação às de folhas largas, são de maior

capacidade competitiva. O controle de plantas daninhas pode representar altos custos variando de 6 a 27% do total.

Os métodos de controle normalmente utilizados são mecânico, químico e cultural. Normalmente o que se faz é uma combinação dos três métodos: o controle cultural que consiste num conjunto de práticas que propiciem à cultura uma maior capacidade de competição com as daninhas, o controle químico que baseia-se no uso de herbicidas para o controle das plantas invasoras e o controle mecânico e o manual, que normalmente são usados como complemento do controle químico.

Qualquer que seja o controle utilizado, o importante é assegurar que a lavoura fique livre de plantas daninhas até o cobrimento completo do solo, o que ocorre de 30 a 50 dias após a emergência das plantas.

Em semeadura direta o controle de plantas daninhas é feito apenas por meio químico, entretanto, nas regiões onde se consegue produzir uma massa espessa de palha sobre o solo o uso de herbicidas pode ser reduzido, pois as daninhas têm menor incidência reduzindo os custos de produção.

2.7.4.1. Métodos de controle

O controle de plantas daninhas na cultura da soja deve ter como objetivo não somente a busca de maior produtividade, mas também a conservação do solo e a preservação do seu potencial produtivo.

Vários métodos de controle estão disponíveis aos agricultores e, nenhum, por mais primitivo que possa parecer, deve ser desprezado. Estes devem ser manejados em função de cada situação, ajustando-os a cada propriedade. É importante considerar que não existe uma regra única e cabe ao técnico as melhores e as mais viáveis combinações de controle.

As cultivares de soja variam em relação a sua habilidade competitiva, assim como a pressão de competição sobre a comunidade infestante está relacionada com o espaçamento entre as linhas e à população de plantas. A composição específica, a densidade e a distribuição das plantas daninhas também são importantes na determinação do grau de competição.

Na recomendação do controle das plantas daninhas sempre devem ser consideradas as diversas opções disponíveis e a sua integração, já que é uma prática onerosa, e por isso, é necessário que haja um balanço entre o custo da operação e o ganho em rendimento.

Os métodos normalmente utilizados são: mecânico, químico e cultural, havendo ainda o controle biológico. Podendo ser utilizada, ainda, uma combinação de métodos, conforme a necessidade e as condições existentes.

2.7.4.2. Controle preventivo

As plantas daninhas possuem atributos que as tornam agressivas, como a alta capacidade de produção de sementes, sua viabilidade e longevidade, a germinação escalonada e a disseminação a curta e longa distância.

O controle preventivo consiste em fazer uso de práticas que evitem a introdução, o estabelecimento e a disseminação de espécies daninhas em áreas onde elas ainda não existem, já que a erradicação em grandes áreas é economicamente inviável. Por esta razão, a prevenção torna-se muito importante. A disseminação de plantas daninhas está intimamente ligada ao homem, através das sementes da cultura, implementos agrícolas e máquinas.

Deve-se usar sementes de boa qualidade, provenientes de campos idôneos; promover a limpeza rigorosa de máquinas e implementos, bem como não permitir que animais se tornem veículos de disseminação. Deve-se controlar o desenvolvimento das invasoras, impedindo a produção de sementes ou outras estruturas reprodutivas nas margens de cercas, canais de irrigação, etc. Utilizar a rotação de culturas como meio de diversificar o ambiente e a utilização de herbicidas empregados no programa de controle.

2.7.4.3. Erradicação

É o emprego de todos os meios possíveis e necessários para destruir completamente as sementes e as plantas daninhas de uma exploração agrícola. Quando se consideram as dificuldades e os elevados custos, esta prática se limita a pequenas áreas destinadas a plantas ornamentais e hortícolas.

2.7.4.4 Método cultural

Consiste na utilização de práticas que propiciem à cultura maior capacidade de competição com a planta daninha. A maioria dos programas de controle combina os métodos cultural, mecânico e químico, além de outros. O controle cultural inclui bom preparo do solo, boa cultivar, adubação adequada (sulco), semeadura na data certa e em espaçamento e densidade recomendados, dentro de um sistema de rotação de culturas. Estas práticas são adotadas pelo agricultor e, estão sempre acompanhadas por outros métodos de controle. O objetivo é criar condições para a cultura competir com as plantas invasoras (qualquer planta fora do lugar, ou seja, indesejável àquele cultivo).

O tipo e o nível de infestação das plantas daninhas numa cultura é produto da cultura e do manejo, sendo que este balanço pode ser afetado por: a) Fatores físicos (umidade do solo, intensidade de luz, temperatura, fertilidade do solo e precipitação); b) Fatores biológicos (composição florística, tipo de cultura, cultivar, doenças e pragas e alelopatia) e, c) Fatores culturais (tipo e número de cultivos, rotação de culturas, espaçamento e densidade, uso de fertilizantes).

2.7.4.5 Controle físico

Inclui a capina manual e a mecânica, que são utilizadas com bastante freqüência nas pequenas e médias propriedades, utilizando-se enxadas manuais ou cultivadores, arado e grade. A capina manual é eficiente e assume grande importância em campos de produção de sementes. É um método simples e eficaz, porém demanda grande quantidade de mão-de-obra e por outro lado, cumpre importante papel social. É uma boa alternativa para ser usada em complementação a outros métodos.

O controle mecânico consiste na utilização de instrumentos ou implementos tracionados por máquinas, animais ou o próprio homem, com o objetivo de reduzir a população de invasoras em plantações já instaladas. A escolha do equipamento adequado às condições da lavoura e ao esquema de implantação da cultura é muito importante. Vários são os equipamentos disponíveis e a profundidade de trabalho deve ser a mais superficial possível. Para viabilizar a tecnologia utiliza-se a adaptação de máquinas para proceder operações simultâneas de semeadura, com pulverizações, no controle integrado.

2.7.4.6 Controle biológico

Embora tenha surgido na mesma época do controle químico, somente na década de 50 é que começou a despertar maior interesse, devido a maior preocupação com o meio ambiente. Existe o controle biológico clássico ou inoculativo e o inundativo. Sendo que o inoculativo, aplica-se mais em área não perturbadas (pastagens, florestas e lagos).

O método inundativo aplica-se melhor a soja e outras culturas anuais, cujo ambiente é freqüentemente perturbado pelo manejo do solo e da cultura. Alguns produtos já se encontram registrados para o controle de plantas daninhas em soja (EUA). Estes produtos preconizam o uso de um fungo que após ser multiplicado e formulado, é aplicado como herbicida. No Brasil, a Embrapa soja possui estudos para controle do amendoim-bravo com o fungo *Helminthosporium euphobiae*.

2.7.4.7. Controle químico

É um dos métodos mais usados para a produção da soja. O desenvolvimento de novos produtos seletivos, de amplo espectro de controle e eficiência, tem estimulado a sua adoção pelos agricultores. O controle químico é um método rápido que economiza mão-de-obra e produz efeitos duradouros. Entretanto, requer pessoal especializado, apresenta riscos de contaminação ambiental e toxicidade para o homem, mas é plenamente efetivo em certos estádios de desenvolvimento da planta invasora, quando o tempo é favorável.

Ao se pensar em utilizar o controle químico (herbicidas), deve-se levar em conta inúmeras considerações. O uso contínuo de herbicida pode selecionar espécies (biotipo), que com o passar dos tempos, torna-se de difícil controle. Daí a rotação de culturas ser muito importante, pois permite a rotação do herbicida de forma a dificultar o aparecimento de biotipos resistentes.

Antes da escolha do produto é importante conhecer as invasoras infestantes da área e determinar a importância de cada uma delas e, posteriormente, determinar as alternativas viáveis para que se tenha êxito com este método.

Os herbicidas podem ser usados em pré-plantio incorporado (PPI), em pré-emergência (PE) e em pós-emergência (PósE), estes, necessariamente seletivos. É fundamental que se conheça as especificações do produto antes da sua aplicação e a regulação correta do equipamento de aplicação. São classificadas quanto à seletividade (seletivos/não seletivos), épocas de aplicação (pré/pós/plantio), quanto a translocação

(contato/sistêmico), via de translocação (simplástico, apoplástico), quanto à estrutura química e mecanismo de ação (primeira lesão bioquímica ou biofísica). A seqüência completa de todas as reações que ocorrem desde do contato do produto com a planta até a morte da mesma ou ação final do produto é denominada modo de ação.

Alguns produtos necessitam ser aplicados com óleos minerais ou surfactantes para serem efetivos, enquanto outros, misturados a estes produtos, podem causar sérios danos à cultura por fitotoxicidade (perdem a seletividade). Se o controle de plantas daninhas não for bem feito poderá ser necessário o uso de dessecantes para viabilizar a operação de colheita.

Esta prática poderá ser necessária para viabilizar a operação de colheita caso a maturação da cultura esteja desuniforme, ocasionada por percevejo ou desequilíbrio fisiológico. Neste caso, deve-se dar um intervalo de 7 dias entre a dessecação e a colheita, de forma a evitar contaminação do produto colhido.

Dentre as tecnologias atualmente recomendadas para o controle das plantas daninhas em soja, os herbicidas tem sido a mais utilizada pelo produtor, fazendo com que esta seja a cultura que mais emprega este insumo no Brasil. Alguns herbicidas recomendados: alachlor, imazaquim, linurom, metribuzin, trifluralin, e dessecante: Glyphosate, glyphosate + 2,4-D, paraquat e glyphosate em plantas transgênicas de soja.

2.7.4.8. Semeadura direta

Consiste na semeadura de uma cultura sobre o resíduo de outra, com a mínima movimentação de solo. O sistema utilizado pode ser altamente eficiente no controle da erosão. Para sua implantação, consideram-se alguns pré-requisitos, sendo a maioria deles ligados ao controle de plantas daninhas. A área deve conter baixa infestação de ervas, que sabidamente, possam ser controladas pelos herbicidas disponíveis no mercado. Os produtos utilizados como dessecantes das invasoras que germinam antes da semeadura das espécies cultivadas (verão ou inverno), devem ser basicamente três: glyphosate - sistêmico (0,5-1,0kg/ha); paraquat - contato (0,1-0,3kg/ha) e herbicidas a base de 2,4-D em combinação com os anteriores para controle mais eficiente de ervas de folhas larga.

As plantas daninhas que infestam a cultura da soja provocam perdas qualitativas e quantitativas no produto final. Seu controle representa um dos fatores que mais onera o custo de produção. Vários métodos de controle estão disponíveis, embora a preferência seja por herbicidas. O manejo integrado tem despertado interesse dos que se preocupam com a proteção do homem e do ambiente. No manejo integrado não existe receita única. É necessário que se conheça todas as alternativas, cabendo ao técnico ou o produtor analisar os problemas de cada área e discernir as alternativas passíveis de integração.

2.7.5. Outros cuidados

As técnicas culturais propriamente ditas não diferem em essência das utilizadas em outras culturas produtoras de grãos. Deve-se ter em mente um maior rigor em todas as operações, incluindo a limpeza de máquinas e equipamentos. Deve-se aplicar toda a tecnologia disponível, que de alguma forma venha contribuir para a obtenção de plantas vigorosas, sadias e capazes de transmitir todo seu potencial genético para as sementes.

3. Colheita e Armazenamento

3.1. Introdução

Objetiva-se retirar do campo o produto desejado dentro das melhores condições possíveis, dessa forma deve ser feita no momento adequado e planejado para evitar perdas e danos. Desde o planejamento da implantação da cultura, deve-se ter em mente a colheita, disponibilidade de máquinas, depósitos, sacarias, unidades de beneficiamento e transporte, etc.

São três os problemas desta etapa da produção de sementes que se destacam, a saber: momento inadequado da colheita, levando a queda na qualidade fisiológica das sementes; danos mecânicos e mistura varietal.

O ponto de maturidade fisiológica (PMF) é o ideal para a colheita (maior teor de matéria seca), entretanto a percentagem de umidade (40%) ainda é muito alta e dificulta a colheita mecanizada, necessitando de secagem artificial. No PMF, o grão ou semente se desliga fisiologicamente da planta-mãe e passa a sofrer maior influência das condições ambientais, tornando-se muito sensível, devido à sua estrutura e composição química (proteína, carboidrato e lipídios), havendo maiores possibilidade de sofrerem perdas na

qualidade fisiológica. Há também possibilidades de deiscência de vagens, dependendo do cultivar.

Assim, a colheita é recomendada quando as sementes apresentam teor de umidade compatíveis com a colheita mecanizada (16 a 13%), que é mais seguro para minimizar injúrias mecânicas [maior que 17(danos latentes) ou menor que 13 (danos imediatos: trinca)]. No momento apropriado para a colheita, as plantas apresentam-se sem folhas e secas.

Uma das alternativas que possibilita a colheita em épocas mais próximas do PMF e, geralmente, dispensa a secagem artificial, é a aplicação de substâncias dessecantes. Estes produtos provocam queda de folhas e reduzem a umidade dos grãos, sem prejuízo da matéria seca. Estes produtos podem antecipar a colheita e escapar das condições adversas, porém requerem cuidados, pois alguns são fitotóxicos, sendo mais utilizados em áreas de produção de sementes, com reservas para grãos. A aplicação de paraquat 4 semanas antes da colheita, foi prejudicial à produção, já o glifosate, de ação mais lenta, permitiu o amadurecimento.

A colheita no estado de Roraima ocorre de agosto a outubro. A colheita manual se restringe à pequenas propriedades, e a mecanizada se dá por meio de combinadas e consta de corte, debulha, separação da palha e limpeza dos grãos. A debulha, através do cilindro giratório consta da separação através do saca-palhas e, limpeza efetuada através de máquinas de ventiladores e peneiras (separa as impurezas das sementes, por tamanho).

As perdas na colheita ocorrem em torno de 10 - 15 %, podendo atingir 20% ou reduzir para 7%, desde que sejam identificados a tempo, as causas e proceder às correções. As perdas na colheita somam 4-20%, sendo a média nacional de 12 - 13% e dessas, 70% deve-se à regulagem da máquina, sendo 30% do manejo inadequado.

As características que afetam adaptação à colheita mecânica são: Inserção das primeiras vagens, plantas baixas, topografia do terreno, debulha, separação e limpeza.

A colheita representa uma parcela considerável do custo de produção das sementes, exercendo uma significativa influência sobre a qualidade das mesmas.

3.1.1. Momento da colheita

O ponto de maturidade fisiológica é teoricamente o mais indicado para a colheita, visto que neste ponto as sementes atingem sua máxima qualidade. Porém, neste momento, o teor de umidade das sementes é muito elevado (45 a 50%), o que impossibilita a colheita mecânica, além da elevada quantidade de massa verde que pode ser encontrada nesse período. Outro aspecto que limitaria a colheita nesta ocasião seria a necessidade urgente de secagem artificial das sementes colhidas em função do seu alto teor de água.

A soja é uma das espécies cujas sementes são mais sensíveis aos efeitos das condições ambientais durante o processo de maturação e após a maturidade fisiológica, devido a sua estrutura e composição química rica em lipídeos. Sendo assim, a partir do ponto de maturidade fisiológica, a qualidade da semente irá decrescer em consequência de processos deteriorativos (França Neto & Henning, 1984), portanto, quanto maior o retardamento da colheita após este ponto maior a probabilidade da ocorrência de perda da qualidade das sementes em função de variações nas condições ambientais, principalmente pela alternância de dias chuvosos e secos.

3.1.2. Danos mecânicos

Os danos mecânicos são um dos principais problemas que afetam a qualidade fisiológica das sementes, sendo influenciados no seu grau de ocorrência pela umidade das sementes e por características da colheitadeira.

Os menores percentuais de dano mecânico ocorrem nas sementes de soja que são colhidas com umidade na faixa de 12 a 15%. O percentual de sementes trincadas e quebradas aumenta quando o teor de água está abaixo de 12%, e os danos por abrasão aumentam quando o teor de água está acima de 15%.

Devido ao dano mecânico ser um dos principais problemas que afetam a qualidade fisiológica da semente de soja na colheita, o seu monitoramento é importante, sendo que, um bom indicador de sua ocorrência é o teste de hipoclorito de sódio. O teste revela a ocorrência de danos mecânicos, permitindo os ajustes necessários na colheitadeira (velocidade do cilindro batedor e abertura do côncavo), bem como a decisão do destino do lote colhido, pois se o índice de dano mecânico ultrapassar 10% neste teste, não se recomenda à utilização deste lote para semente.

3.1.3. Mistura Varietal na Operação de colheita

A colheita pode ser uma importante fonte de mistura varietal se os seguintes procedimentos não forem considerados:

- a) isolamento mínimo entre campos de sementes de diferentes cultivares (para permitir operações de manobra da colheitadeira);
- b) limpeza adequada da colheitadeira.

3.2. Armazenamento

Após as operações de secagem e de beneficiamento, as sementes são armazenadas, onde permanecem até a ocasião apropriada para a comercialização ou processamento posterior. Durante o armazenamento espera-se manter a qualidade das sementes.

A partir do ponto de maturidade fisiológica a qualidade da semente já começa a declinar, com intensidade variável em função das condições de manejo antes, durante e após a colheita. O processo de deterioração envolve uma série de transformações, principalmente fisiológicas, bioquímicas e físicas, de modo progressivo e irreversível. É objetivo do armazenamento, portanto, que a redução da qualidade do lote de sementes seja o menos acentuado possível (Krzyzanowski & França Neto, 1998).

São necessários conhecimentos básicos sobre a fisiologia das sementes e dos fatores que afetam seu comportamento antes e durante o período de conservação. Durante este período, as sementes podem sofrer alterações químicas, respirar com alta intensidade, provocando aquecimento da massa e consumo de reservas, e podem sofrer infestação de insetos e microrganismos patogênicos.

Os problemas no armazenamento ocorrem em menor ou maior intensidade, em função da umidade do lote de sementes. Portanto as principais preocupações no armazenamento de sementes de soja são as oscilações de temperatura e de umidade relativa do ar, visto ser a semente um material higroscópico. A associação de UR do ar de 70% com temperatura em torno de 25°C assegura uma boa condição de armazenamento, pois a umidade da semente se equilibrará em torno de 11 a 12%; nestas condições, mesmo que presentes, os fungos de armazenamento (*Aspergillus* spp. e *Penicillium* sp.) estarão inativados.

O potencial de armazenamento da semente é grandemente influenciado por condições anteriores ao armazenamento, por exemplo:

- a) estágio de maturação: sementes completamente maduras conservam-se melhor que as imaturas;
- b) secagem adequada;
- c) injúrias mecânicas;
- d) sanidade;
- e) beneficiamento: materiais verdes e sementes danificadas constituem-se em focos de proliferação de microrganismos e fontes de aquecimento do lote, pela maior taxa respiratória.

Durante o armazenamento é importante a realização periódica de testes de germinação e de vigor, para verificação de mudanças nas características de qualidade do lote.

3.2.1. Armazenamento a granel

Este tipo de armazenamento, considerado temporário, é feito normalmente entre a fase de recepção e de beneficiamento. Normalmente as sementes são armazenadas em silos de metal ou de madeira, freqüentemente equipados com sistemas de aeração para evitar o aquecimento da massa e dar início ao processo de secagem.

O armazenamento a granel requer cuidados intensos, especialmente em casos de armazenamento em longo prazo neste sistema. Desta forma, amostragens periódicas efetuadas em diferentes regiões do silo para determinações da umidade e da temperatura da massa de sementes, permitem verificar se há uniformidade no comportamento do material armazenado e avaliar a eficiência ou necessidade de maior ventilação no silo.

3.2.2. Armazenamento em sacos

Após o beneficiamento, a semente ensacada poderá ser armazenada em armazéns convencionais, resfriados, ou climatizados.

Para os tipos de embalagens hoje utilizados para sementes de soja, o teor de água das sementes irá flutuar de acordo com a variação da umidade relativa do ar. Assim, para o caso de armazéns convencionais, deve-se procurar construí-los em regiões com altitudes mais elevadas, com temperaturas e UR mais baixas (válido para as regiões quentes e úmidas do Brasil Central). Em Roraima a qualidade das sementes somente será preservada se utilizarmos uma fonte de resfriamento no ambiente de armazenamento.

3.2.3 - Métodos não convencionais

Devido à deterioração das sementes durante o armazenamento ser uma das principais causas da baixa qualidade da semente de soja que vai para o campo nas regiões tropicais e, subtropicais e, ao alto custo de armazéns climatizados, o desenvolvimento de novas tecnologias, como a aplicação de polímeros sintéticos às sementes (encapsulamento), tornando-as menos permeáveis ao vapor d'água durante o armazenamento, tem recebido grande atenção nos últimos anos. Têm sido realizados trabalhos, pela equipe da Embrapa Soja, com embalagens plásticas para o armazenamento de sementes de soja no Maranhão que podem ser estendidos para Roraima.

4. Controle da Qualidade

4.1. Introdução

A utilização de sementes de qualidade é um fator importantíssimo para o sucesso de culturas de importância econômica, pois possibilita a obtenção de uma boa emergência no campo e de plantas vigorosas e uniformes com reflexos na produtividade. A indústria de sementes por seu lado necessita apresentar semente com qualidade, que justifique a sua aquisição pelo agricultor. Para que a qualidade seja adequada, uma série de providências (inspeção de campos, análise de sementes, etc.) devem ser tomadas no sentido de incorporá-la ao produto final. Ao conjunto dessas atividades, denomina-se: Controle de Qualidade.

Os programas de controle de qualidade são desenvolvidos com o objetivo básico de identificar problemas e suas possíveis causas, procurando a obtenção de informações suficientes para possibilitar a elaboração de propostas alternativas para a sua solução. Em última análise, o programa visa o controle de todas as etapas da produção de

sementes, envolvendo uma série de procedimentos organizados para assegurar a comercialização de produto em elevada qualidade genética, física, fisiológica e sanitária.

Na cultura da soja, a obtenção de uma lavoura com população adequada de plantas, depende da utilização de diversas práticas. O bom preparo do solo, a semeadura em época adequada, boa disponibilidade hídrica, a utilização correta de herbicidas e uma boa regulagem da semeadura (densidade e profundidade) são práticas essenciais, porém o sucesso está condicionado à utilização de sementes de boa qualidade.

O controle de qualidade é fundamental para o produtor de sementes, pois permite detectar falhas nas diferentes etapas de produção, orientar tomada de decisões e, o mais importante, é uma garantia do produto.

A maneira pela qual pode-se avaliar a qualidade da semente a ser utilizada é através da análise dessa semente. A análise de sementes pode ser utilizada para o monitoramento da qualidade desde o início da condução do campo, mas sua importância é mais destacada a partir da maturação, estendendo-se até as etapas de distribuição e comercialização. Sabe-se que a qualidade das sementes é avaliada com segurança, através da sua análise e da interpretação correta dos resultados.

É fundamental a presença de um laboratório de análises de sementes (LAS) e que os métodos padronizados forneçam dados precisos e comparáveis, nos quais possamos confiar, pois só assim os resultados das análises terão o valor necessário e indispensável. Importante também é a escolha do método, mediante o qual possam ser obtidos resultados uniformes e comparáveis entre diferentes laboratórios, dentro de uma determinada tolerância.

No LAS certifica-se as sementes principalmente quanto as qualidades físicas, fisiológicas e sanitárias. Na qualidade física avalia-se a pureza física, as sementes nocivas e teor de água das sementes. Na fisiológica avalia-se o vigor e a viabilidade do lote de sementes e, a qualidade sanitária é aferida através de teste de sanidade (Marcos Filho, 1998).

Ao se fazer o controle de qualidade de um lote de sementes, analisa-se uma pequena amostra e extrapola-se o resultado para o lote em questão. Ressalta-se aqui a

importância da representatividade dessa amostra, bem como da homogeneidade do lote, para que os resultados possam retratar fielmente a qualidade do lote.

4.2. Inspeção/Fiscalização dos campos

O termo fiscalização é mais utilizado no caso de fiscalização do comércio, porém, quando esta prática é realizada em campo ela recebe o nome de inspeção. O objetivo final da inspeção é o controle de qualidade, visando no caso da produção de semente: origem da semente, controle de campo em todas as fases da cultura, o beneficiamento, a embalagem desde o rótulo, etiqueta, lacre, etc. Em nível de campo são observados os seguintes aspectos: número de gerações da semente empregada, pureza genética, pureza física, sanidade e qualidade fisiológica.

O controle da produção de sementes é exercido pela entidade certificadora ou fiscalizadora e pela instituição produtora. As primeiras estabelecem uma série de normas e padrões, com base em trabalhos de pesquisa e experiência prática, enquanto que os produtores, em função de sua organização e recursos financeiros, procuram concentra seus esforços para a obtenção de sementes de qualidade superior, ou que pelo menos atinja padrões mínimos para a aprovação dos campos e comercialização do produto. Desta forma são desenvolvidas atividades prévias à semeadura, controle dos campos, da colheita e processamento das sementes. A partir da colheita é muito importante a participação dos laboratórios de análises de sementes.

A inspeção tem a finalidade de comparar a qualidade das sementes em um campo de produção com padrões mínimos estabelecidos pela entidade responsável pela organização do sistema de produção. Sob a orientação desse sistema, as culturas são conduzidas de modo a assegurar padrões desejáveis de pureza varietal, pureza física, germinação, etc.

À fiscalização compreende diversos aspectos como: verificar a origem da semente; seleção do local e inspeção do campo; amostragens e testes de lotes de sementes; inspeção de equipamento e instalações; etiquetagem e rotulação, para assegurar a identidade e demais atributos das sementes. O número de inspeção/fiscalização pode variar num campo de produção de soja em torno de 3-4 vezes.

As classes de sementes produzidas no Brasil compreendem as Certificadas (mais rígido: mantém controle sobre número de gerações a partir das sementes básicas e o material genético, não é colocado à venda, gera sementes básicas, que por sua vez, gera sementes certificadas) e, Fiscalizadas (não controla o número de gerações; entretanto, a linha de produção pode ser interrompida pela inspeção por não ter atingido o padrão de campo ou de semente). No sistema de produção de sementes fiscalizadas os produtores credenciados são responsáveis pela qualidade da semente.

A produção de sementes exige alguns padrões de campo elaborados pela Comissão Estadual de Sementes e Mudas, específicas para cada estado e cultura, sendo que o responsável técnico ligado à companhia produtora acompanha todas as etapas da produção e atesta a qualidade dos lotes aprovados.

As inspeções consistem em observações e comparações das condições de cada campo de produção de semente, em relação aos padrões estabelecidos para a presença de outras espécies cultivadas, presença de plantas invasoras, isolamento ou distância mínima regulamentar em campos de variedades diferentes, condições fitossanitárias da lavoura, observação da ocorrência de pragas e doenças e, observações das condições gerais de campo.

A primeira inspeção deve ser realizada na semeadura. A segunda ocorre após a germinação (mais ou menos duas semanas após a semeadura) onde se avalia o estande, cor do epicótilo, a limpeza (plantas invasoras ou voluntárias) e sanidade do campo a fim de verificar a presença de fontes de contaminação genética. O período compreendido entre a emergência das plântulas e florescimento é caracterizado por observações constantes do campo e execução dos tratos culturais de rotina. O início do florescimento determina a necessidade de um maior número de visitas ao campo, procurando-se detectar a ocorrência de fontes de contaminação genética e física, além da sanidade de plantas, com especial atenção para as plantas portadoras de doenças transmissíveis pela semente. O "roguing" pode ser feito logo após a emergência, porém, é a partir dos estádios reprodutivos que a erradicação de plantas indesejáveis se intensifica. As observações prosseguem até o momento em que as sementes atingem o ponto de colheita. Os técnicos da entidade responsável pela produção visitam periodicamente os campos, elaboram relatórios, sugerem procedimentos para a solução dos problemas detectados e, em último caso, recomendam o cancelamento do campo.

Quanto aos padrões para contaminação com plantas daninhas, as sementes depois de beneficiadas não devem conter sementes de feijão miúdo (*Vigna sinensis*), amendoim bravo (*Euphorbia prunifolia*), capim marmelada (*Brachiaria plantaginea*), cipó (*Ipomoea* sp.), guanxuma (*Sida* sp.), picão preto (*Bidens pilosa*) e carrapicho (*Cenchrus echinatus*), como principais.

Quanto às doenças estabelece-se que em caso de ocorrência generalizada de *Rhizoctonia solani*, podridão branca da haste (*Sclerotinia sclerotiorum*) e mancha olho-de-rã (*Cercospora sojina*), o campo deve ser condenado. Caso ocorram em reboleiras, ou plantas isoladas, recomenda-se não colher a área afetada, deixando-se uma margem de segurança de 10m ao redor do foco.

Os produtores devem estar inteirados de todas as normas e padrões antes do início dos trabalhos de produção de sementes e ter seus registros no Ministério da Agricultura como produtor e/ou comerciante de sementes.

4.3. Inspeção/fiscalização na UBS

A inspeção também é efetuada nas unidades de beneficiamento de sementes (UBS), normalmente necessitando de várias visitas até a semente ser embalada para a comercialização. A embalagem também necessita ser feita dentro de padrões específicos, sendo que cada categoria de sementes possui uma cor característica de etiqueta conforme a classe.

O Exame das máquinas dentro do edifício é obrigatório. Verificam-se possibilidades de contaminação varietal, em qualquer das etapas: descarregamento, pré-limpeza, secagem, limpeza, classificação, ensacamento, condições de armazenamento, etiquetagem e comercialização.

O controle de qualidade das sementes (conjunto de técnicas utilizadas) é muito importante, pois busca manter a pureza física, fisiológica e a sanidade das sementes, culminando na sua qualidade - conjunto de atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários, gerando uma lavoura uniforme.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, L.A. de. KIIHL, R.A. de S. Melhoramento da soja no Brasil – desafios e perspectivas. In: CÂMARA, G.M.S. Soja: tecnologia da produção. Piracicaba: ESALQ, 1998, p.40-54.

CÂMARA, G.M.S. Ecofisiologia da soja e rendimento. In: CÂMARA, G.M.S. Soja: tecnologia da produção. Piracicaba: ESALQ, 1998, p.256-277.

FRANÇA NETO, J.B.; HENNING, A.A. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1984. 39 p. (Circular Técnica, 9)

KRYZANOWSKI, F.C., FRANÇA NETO, J.B. Critérios para aquisição de sementes de soja. In: CÂMARA, G.M.S. Soja: tecnologia da produção. Piracicaba: ESALQ, 1998, p.244-249.

MARCOS FILHO, J. Avaliação da qualidade de sementes de soja. In: CÂMARA, G.M.S. Soja: tecnologia da produção. Piracicaba: ESALQ, 1998, p.206-243.

GIANLUPPI, D.; GIANLUPPI, V.; SMIDERLE, O.J. Recomendações técnicas para a cultura da soja nos cerrados de Roraima 1999/2001. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2000, 35p. (Circular Técnica, 1).

Embrapa

Roraima

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

**GOVERNO
FEDERAL**
Trabalhando em todo o Brasil