



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**BENEFICIAMENTO, ANÁLISE E TRATAMENTO DE SEMENTES**  
**DE SOJA E TRIGO NA EMPRESA BOCCHI AGRONEGÓCIOS**

**JONAS CASSIANO REISDOERFER**

Florianópolis - SC

2012



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**BENEFICIAMENTO, ANÁLISE E TRATAMENTO DE SEMENTES**  
**DE SOJA E TRIGO NA EMPRESA BOCCHI AGRONEGÓCIOS**

JONAS CASSIANO REISDOERFER

Relatório de estágio apresentado ao curso de graduação em Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo. Orientador: Fernando Cesar Bauer. Supervisor: Fábio Holanda Guerra. Empresa: Bocchi Agronegócios.

Florianópolis - SC

Dezembro - 2012

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pela minha vida, por ter me guiado e ter colocado pessoas queridas, amigas e essenciais que me deram força e apoio nesta caminhada.

A minha família pelos ensinamentos, pelo apoio ao estudo, pela amizade, confiança, preocupações, pelo esforço em manter os filhos estudando e por manter unida nossa família. Muito obrigado pela incansável busca por recursos que vocês tiveram e pela graça de Deus eu pude caminhar e chegar nesse momento tão importante da minha vida.

Aos amigos da turma por me receberem com muito carinho desde a primeira fase do curso, pelos momentos de alegria e de estudos antes das provas, pelos trabalhos em grupo feitos muitas vezes em cima da hora, pelo futebol, enfim, pela amizade conquistada e convivência durante esses anos.

Aos funcionários da empresa pela recepção e colaboração durante a realização do estágio e pela atenção e disposição em transmitir seus conhecimentos.

Aos Professores pelas contribuições na minha formação e a todas as pessoas que com a sua cultura, jeito de pensar, de agir e de falar contribuíram para que eu pudesse perceber e olhar a vida e o mundo sob outras perspectivas.

Muito Obrigado!

## SUMÁRIO

<b>1. Introdução .....</b>	<b>11</b>
<b>2. Descrição da Empresa .....</b>	<b>12</b>
<b>3. Objetivos do Estágio .....</b>	<b>13</b>
3.1. Objetivo Geral.....	13
3.2. Objetivos Específicos.....	13
<b>4. Atividades Desenvolvidas.....</b>	<b>14</b>
<b>5. Certificação das Sementes no Controle de Qualidade .....</b>	<b>14</b>
<b>6. Recepção das Sementes .....</b>	<b>15</b>
6.1. Amostragem.....	15
6.2. Determinação do Grau de Umidade.....	17
6.3. Análise de Pureza.....	18
<b>7. Beneficiamento das Sementes .....</b>	<b>19</b>
7.1. Escolha e Disposição das Máquinas de Beneficiamento .....	20
7.2. Moegas para Descarga das Sementes .....	21
7.3. Pré-limpeza .....	21
7.4. Silos para Secagem .....	23
7.5. Limpeza das Sementes .....	23
7.6. Classificação de Sementes pelo Tamanho (padronizadora).....	24
7.7. Separação das Sementes .....	25
7.7.1. Separações pela Forma (sistema espiral) .....	25
7.7.2. Separação por Peso (mesa densimétrica ou de gravidade).....	26
7.8. Armazenamento .....	27
7.8.1. Armazém e Ensacamento .....	28
<b>8. Tratamento de Sementes.....</b>	<b>29</b>
<b>9. Certificação de Sementes .....</b>	<b>31</b>
9.1. Controle de Processos de Certificação.....	31

<b>10. Laboratório de Análise de Sementes (LAS)</b> .....	<b>33</b>
10.1. Teste de Germinação.....	33
10.1.1. Metodologia do Teste de Germinação .....	34
10.2. Teste de Tetrazólio.....	35
10.2.1. Princípio do Teste de Tetrazólio .....	35
10.2.2. Preparo da Solução.....	36
10.2.3. Pré-umedecimento.....	36
10.2.4. Pré-condicionamento.....	37
10.2.5. Coloração .....	37
10.2.6. Lavagem da amostra.....	37
10.2.7. Interpretação da Avaliação.....	37
10.2.8. Identificação dos Níveis de Viabilidade.....	39
10.3. Teste de Envelhecimento Acelerado.....	40
10.3.1. Metodologia do Teste de Envelhecimento Acelerado.....	41
10.4. Teste de Emergência em Areia .....	41
10.5. Teste de Emergência em Solo.....	42
10.5.1. Metodologia do Teste de Emergência em Solo.....	43
<b>11. Considerações Finais</b> .....	<b>46</b>
<b>12. Referências Bibliográficas</b> .....	<b>47</b>
<b>13. Anexos</b> .....	<b>50</b>

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** Calador automático, na recepção das sementes na empresa Bocchi Agronegócios. Fonte: Jonas C. Reisdorfer (2012)..... 17
- Figura 2:** Medidor de umidade de sementes universal, na recepção das sementes da empresa Bocchi Agronegócios. Fonte: Jonas C. Reisdorfer (2012) ..... 18
- Figura 3:** Fluxograma de etapas dos processos de beneficiamento de sementes de soja e trigo, realizadas na Bocchi Agronegócios. Adaptado: Jonas C. Reisdorfer (2012)..... 20
- Figura 4:** Moegas para descarga das sementes, ao lado da unidade de beneficiamento (UBS), na empresa Bocchi Agronegócios. Fonte: Jonas C. Reisdorfer (2012)..... 21
- Figura 5:** Máquina de pré- limpeza, na unidade de beneficiamento de sementes (UBS) Fonte: Douglas Martinello (2012)..... 22
- Figura 6:** Conjunto de sistema de espiral que separa sementes pela forma, sendo alimentada pelos silos. Fonte: Douglas Martinello (2012)..... 26
- Figura 7:** Mesa densimétrica na unidade de beneficiamento de sementes na Bocchi Agronegócios. Fonte: Jonas C. Reisdorfer (2012)..... 27
- Figura 8:** Big Bags utilizados para armazenamento das sementes até o ensaque (A). Pálete e sacas de papel multifoliado, utilizado para colocar as sementes prontas para comercialização (B). Fonte: Douglas Martinello (2012)..... 28
- Figura 9:** Fluxograma do Processo de Certificação das sementes. Adaptado: (CERVIERI FILHO, 2011). ..... 32
- Figura 10:** Sementes de soja com alta qualidade (A), sementes apresentando sintomas de deterioração por umidade (B), danos mecânicos (C) e sintomas de lesões de percevejo (D). Fonte: (Krzyzanowski et al., 2006). ..... 38
- Figura 11:** Sementes de soja seccionadas longitudinalmente para avaliação do teste de tetrazólio no Laboratório de Análise de Sementes, Bocchi Agronegócios. Fonte: Jonas C. Reisdorfer (2012). ..... 39

- Figura 12:** Área experimental do laboratório da empresa Bocchi Agronegócios. Fonte: Jonas C. Reisdorfer (2012). ..... 43
- Figura 13:** Canteiro na área experimental do laboratório na empresa Bocchi Agronegócios, com sementes tratadas e não tratadas com fungicidas. Fonte: Jonas C. Reisdorfer (2012). ..... 44
- Figura 14:** Canteiro da área experimental do laboratório de análise da empresa Bocchi Agronegócio, utilizando o mesmo lote de sementes de soja da cultivar BRS 284 com tratamento (A) e sem tratamento (B). Fonte: Jonas C. Reisdorfer (2012). ..... 44
- Figura 15:** Efeito do tratamento AVICTA Completo na germinação de sementes de soja das cultivares BRS 284 da Embrapa e BMX TURBO RR da Brasmax avaliadas na área experimental do laboratório de análise de sementes da empresa Bocchi Agronegócio. .... 45

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**ABRATES:** Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes

**AOSA:** Associação Oficial dos Analistas de Sementes

**APASEM:** Associação Paranaense dos Produtores de Sementes e Mudanças

**CESM:** Comissão Estadual de Sementes e Mudanças

**IN:** Instrução Normativa

**ISTA:** Associação Internacional de Análise de Sementes

**MAPA:** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

**MAP:** Máquinas de Ar e Peneiras

**MVP:** Máquinas de Ventiladores e Peneiras

**OC:** Outros cultivares

**RAS:** Regras para Análise de Sementes

**RNC:** Registro Nacional de Cultivares

**RENASEM:** Registro Nacional de Sementes e Mudanças

**SNSM:** Sistema Nacional de Sementes e Mudanças

**PMS:** Peso de Mil Sementes

**UBS:** Unidade Beneficiadora de Sementes

## LISTA DE DEFINIÇÕES

**Romaneio de Entrada ou Saída:** Data da entrada do produto ou saída do produto, código de identificação do Romaneio, produto especificado: cultivar, lotes, peneira, ano da safra, cliente e loja, transportadora, motorista, placa do veículo, peso da tara, Informa o peso bruto da carga, peso líquido, descontos, preço do produto e destino;

**Outras sementes:** são sementes de outras espécies que não aquela da amostra em exame;

**Semente cultivada:** é aquela reconhecida como de interesse agrícola e cuja presença junto às sementes comerciais é individual ou globalmente limitada, conforme normas e padrões estabelecidos;

**Semente silvestre:** é aquela reconhecida como invasora e cuja presença junto às sementes comerciais é globalmente limitada, conforme normas e padrões estabelecidos;

**Semente nociva:** semente de espécie que, por ser de difícil erradicação no campo ou de remoção no beneficiamento, é prejudicial à cultura ou a seu produto, sendo relacionada e limitada conforme normas e padrões estabelecidos;

**Semente nociva proibida:** semente de espécie cuja presença não é permitida junto às sementes do lote, conforme normas e padrões estabelecidos;

**Semente nociva tolerada:** semente de espécie cuja presença junto às sementes da amostra é permitida dentro de limites máximos, específicos e globais, fixados em normas e padrões estabelecidos;

**Viabilidade:** A viabilidade de um lote de sementes é expressa em termos de percentagem de sementes vivas capazes de germinar;

**Vigor:** É tido como aquela propriedade das sementes que determina o potencial para uma emergência rápida e uniforme e para o desenvolvimento de plântulas normais sob uma ampla faixa de condições de campo;

**Semente básica:** Material obtido da reprodução de semente genética, realizada de forma a garantir sua identidade genética e sua pureza varietal;

**Semente Certificada de Primeira Geração - C1:** Material de reprodução vegetal resultante da reprodução de semente básica ou de semente genética;

**Semente Certificada de Segunda Geração - C2:** Material de reprodução vegetal resultante da reprodução de semente genética, de semente básica ou de semente certificada de primeira geração;

**Sementes S1:** Material de reprodução vegetal, produzido fora do processo de certificação, resultante da reprodução de semente certificada de primeira e segunda gerações, de semente básica ou de semente genética ou, ainda, de materiais sem origem genética comprovada, previamente avaliados, para as espécies previstas em normas específicas estabelecidas pelo MAPA;

**Sementes S2:** material de reprodução vegetal, produzido fora do processo de certificação, resultante da reprodução de semente S1, semente certificada de primeira e segunda gerações, de semente básica ou de semente genética ou, ainda, de materiais sem origem genética comprovada, previamente avaliados, para as espécies previstas em normas específicas estabelecidas pelo MAPA;

**Lote:** É uma quantidade definida de sementes, identificada por letra, número ou combinação dos dois, da qual cada porção é, dentro de tolerâncias permitidas, homogênea e uniforme para as informações contidas na identificação;

**Amostra Simples:** Pequena porção de sementes retirada de um ponto do lote;

**Amostra Composta:** Aquela formada pela combinação e mistura de todas as amostras simples retiradas do lote;

**Amostra média ou submetida:** A própria amostra composta ou sub-amostra desta, com tamanho mínimo especificado nas regras para análise de sementes em vigor;

**Amostra de Trabalho:** É a amostra obtida no laboratório, por homogeneização e redução da amostra média até o peso mínimo requerido e nunca inferiores para os testes prescritos nas Regras para Análise de Sementes.

# **BENEFICIAMENTO, ANÁLISE E TRATAMENTO DE SEMENTES DE SOJA E TRIGO NA EMPRESA BOCCHI AGRONEGÓCIOS**

## **RESUMO**

No presente relatório são apresentadas as atividades desenvolvidas e acompanhadas durante o estágio de conclusão de curso, realizado no laboratório de Análise de Sementes (LAS), na Bocchi Agronegócios, empresa produtora de sementes de soja e trigo, localizada no município de Santa Izabel do Oeste, Paraná. Acompanhou-se os processos que envolvem a produção de sementes, como vistorias dos campos de produção visando a certificação das sementes, e a recepção desse material, onde é determinada os teores de umidade e impurezas. Observou-se também o beneficiamento que compreende as fases de pré-limpeza, secagem, limpeza, padronização (tamanho, forma e peso), contribuindo para o aprimoramento dos lotes de sementes. Seu armazenamento em instalações que favoreçam temperaturas e luminosidade adequadas para manter a integridade física e fisiológica das sementes. Para manter o controle de qualidade de todo material produzido pela empresa e demais parceiros da região, foi realizada em todas as etapas dos processos a coleta de amostras e análises laboratoriais das sementes segundo especificações de Regras para Análise de Sementes (RAS), como o teste de germinação, teste de tetrazólio e envelhecimento acelerado. Outra atividade desenvolvida foi testes de germinação no solo com sementes tratadas, o tratamento de sementes realizado compreende a aplicação de fungicidas, inseticidas, nematicidas e micronutrientes nas sementes, com a finalidade de proteger as sementes do ataque de pragas e doenças bem como proporcionar o estande ideal de plantas na lavoura. O presente trabalho buscou apresentar a dinâmica de uma empresa que produz e comercializa sementes de qualidade, que incluem a utilização de alto nível tecnológico de máquinas, sementes e profissionais da área agrônômica, resultando em benefícios aos produtores rurais, alcançando uniformidade de emergência, aumento de vigor das plântulas no campo e proporcionando excelentes produtividades. No período de realização do estágio foram alcançadas as expectativas e objetivos, aproveitando ao máximo à oportunidade de aplicar o conhecimento teórico adquirido no curso de Agronomia, desenvolvendo novas técnicas e aplicações no âmbito da produção de sementes.

**Palavras chaves:** análise de sementes, atividades desenvolvidas, qualidade de produção

## 1. Introdução

O presente relatório apresenta as atividades desenvolvidas durante o estágio de conclusão de curso de Agronomia, da Universidade Federal de Santa Catarina, o qual foi realizado no segundo semestre do ano de 2012, na matriz da empresa produtora de sementes Bocchi Agronegócios, em Santa Izabel do Oeste, sudoeste do Paraná. O estágio teve a supervisão do Engenheiro Agrônomo Fábio de Holanda Guerra e do Técnico Agrícola Leandro Silva, ambos funcionários da Empresa Bocchi Agronegócios, e orientação acadêmica do Professor Fernando Cesar Bauer, da Universidade Federal de Santa Catarina.

A produção de sementes de elevada qualidade requer a adoção de um bom programa de controle de qualidade. É através de sementes de alta qualidade que se obtém sucesso esperado numa lavoura, contribuindo significativamente para que níveis de alta produtividade sejam alcançados. O laboratório de análise de sementes, atua como o centro de controle de produção, local onde são efetuados os testes de qualidade, os quais são a base determinante para as decisões a serem tomadas nas diferentes fases da produção e uso das sementes.

Na oportunidade foram acompanhadas etapas importantes para avaliação da certificação da qualidade das sementes de soja e trigo, incluindo, a recepção, bem como os processos de beneficiamento, visando estratégias e operações em que a semente é submetida as etapas de pré-limpeza, secagem, limpeza e classificação, com objetivo de melhorar aparência e a pureza dos lotes.

Além disso, foram acompanhadas as coletas de amostras e análises laboratoriais com as sementes de soja, como o teste de germinação, teste de tretazólio e envelhecimento acelerado, em apoio ao sistema interno de controle de qualidade, identificando possíveis fontes de danos mecânicos ou deterioração das sementes, fatores esses que levam a queda de germinação e vigor.

O estágio de conclusão de curso foi uma oportunidade ímpar em conhecer as atividades desenvolvidas em uma empresa produtora de sementes, mas principalmente todas as variáveis que compõem a organização, estrutura e relações de uma empresa. Essa vivência possibilitou ao mesmo presenciar os desafios que são enfrentados pelo profissional do agronegócio nos mais variados aspectos.

## **2. Descrição da Empresa**

Bocchi Agronegócios nasceu em março de 1962, com um pequeno comércio de secos e molhados, ferragens e tecidos, localizado na cidade de Santa Izabel do Oeste, no interior do Paraná. Com o passar dos anos, a família passou a atuar em outras atividades como: agricultura, cereais e insumos. Hoje o grupo conta com cinco unidades no ramo, localizadas nas cidades de Santa Izabel do Oeste, Nova Prata do Iguaçu, Ampére, Planalto e Realeza, todas no Sudoeste do Estado do Paraná. Outro grande investimento na área agrícola foi a Unidade de Beneficiamento de Sementes, localizada junto à sede da empresa em Santa Izabel do Oeste.

Para garantir o transporte dos produtos, o grupo Bocchi possui frota própria de caminhões que percorrem os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, São Paulo e também a região Nordeste do Brasil. A sede Administrativa está localizada na cidade de Santa Izabel do Oeste, Sudoeste do Estado do Paraná de onde a empresa monitora e controla todas as ações do Grupo.

A empresa multiplica e comercializa cultivares de soja, dentre elas à BMX TURBO RR; BMX POTÊNCIA RR; BMX FORÇA RR; NA 5909 RG; NS 5858 RR; FTS CAMPO MOURÃO RR; TMG 7167 e BRS 284. E para a cultura do trigo as cultivares CD104; CD150; QUARTZO; MARFIM; MIRANTE; TBIO Bandeirantes; TBIO Itaipu e IPR Catuara TM.

Para multiplicação das sementes utiliza-se das áreas da Fazenda da Empresa de aproximadamente 1.000 hectares localizada no município de Santa Izabel do Oeste e de aproximadamente trezentos produtores parceiros, a Bocchi mantém parceria com a Empresa de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), a Cooperativa Central Agropecuária de Desenvolvimento Tecnológico e Econômico (COODETEC), Syngenta, e Brasmax Genética, as quais são detentoras das tecnologias das cultivares multiplicadas e comercializadas pela empresa.

### **3. Objetivos do Estágio**

#### **3.1. Objetivo Geral**

Acompanhar as atividades e a dinâmica da empresa Bocchi Agronegócios, incluindo os processos de beneficiamento, tratamento e análises laboratoriais das sementes de soja e trigo.

#### **3.2. Objetivos Específicos**

- ✓ Conhecer a dinâmica de uma empresa produtora de sementes;
- ✓ Acompanhar a recepção do produto no momento da pesagem e avaliação da determinação do grau de umidade, impurezas e material inerte;
- ✓ Conhecer as estruturas específicas que envolvem todos os processos de beneficiamento como a pré-limpeza, secagem, limpeza, classificação e armazenamento das sementes;
- ✓ Conhecer a metodologia empregada nos testes laboratoriais e a sua importância para se ter um controle de qualidade do produto;
- ✓ Testes de emergência de plântulas no solo, com tratamento nas sementes e suas vantagens de aplicação;
- ✓ Acompanhar as atividades do processo de certificação da produção de sementes de modo a satisfazer as necessidades dos seus clientes e atender as exigências das organizações que fornecem o credenciamento.

#### **4. Atividades Desenvolvidas**

O relatório de estágio foi elaborado a partir das atividades e informações obtidas durante o período de sua realização e complementadas com a pesquisa de referências. Durante a realização do estágio, várias informações foram repassadas pelo engenheiro agrônomo e pelo técnico agrícola sobre a importância de se ter um controle rigoroso em todas as etapas da produção, desde a avaliação correta da umidade e impurezas na recepção dos grãos, passando a cada etapa de seu beneficiamento, bem como a sua correta funcionalidade e complexidade dos equipamentos.

Os testes laboratoriais conduzidos com clareza e a sua importância de fazê-lo periodicamente para manter a qualidade das sementes, juntamente com os testes de germinação no solo com tratamentos de sementes e seus benefícios em se ter um alto estande e uniforme de plantas na lavoura, entre outras. Todas essas informações, juntamente com as observações registradas no período de permanência na empresa foram complementadas com a pesquisa de referência.

#### **5. Certificação das Sementes no Controle de Qualidade**

Na maioria das culturas no mercado o setor sementeiro está presente fornecendo sementes de qualidade e sustentando uma rede de pesquisa de novas cultivares, que tem sido um dos principais fatores de crescimento da produtividade da agricultura brasileira.

O Brasil conseguiu desenvolver esta característica neste setor ao longo dos últimos 35 anos, atualizando-se na última década com um marco legal moderno e inserido no contexto mundial com as leis de Biossegurança, Patentes e Proteção de Cultivares. Mais recentemente estabeleceu uma nova legislação moderna para nortear a produção, uso e comercialização de sementes. No entanto, a estrutura operacional de fiscalização destas leis tem sido insuficiente para garantir que a existência de tais leis produza o efeito esperado de desenvolvimento.

A certificação de sementes é o processo controlado por um órgão competente, através do qual se garante que a semente foi produzida de forma que se possa conhecer com certeza sua origem genética e que cumpre com condições fisiológicas, sanitárias e

físicas pré-estabelecidas. Além disso, é um importante componente da indústria de sementes, já que atua em todos os seus elementos, participando da produção, beneficiamento, comercialização e ainda presta serviço aos agricultores. É o único método que permite manter a identidade varietal da semente em um mercado aberto (MAPA).

## **6. Recepção das Sementes**

No setor de recepção é realizado controle de entrada e descarga do produto, as sementes serão separadas por cultivar e classe, conforme qualidade do produto e identificadas (Romaneio de Entrada ou Saída). A pesagem é para obtenção do peso bruto, e na saída exibindo em relatório o saldo líquido do produto após a pesagem do veículo vazio.

Antes de efetuar a pesagem do veículo é realizada a pré amostragem dos grãos. Essa operação dará informações sobre a qualidade do produto, através de determinações do teor de umidade e de impurezas, para classificar as cargas e definir os descontos e o preço final a pagar para os produtores. O calador automático auxilia nesse processo para obter uma amostra representativa do total da carga de maneira simples e rápida. É neste momento que o beneficiamento de sementes começa na UBS, essa classificação é muito importante para a armazenagem do produto, nos permite escolher o local e/ou moega onde será descarregado ou optar pela rejeição do mesmo. Tal procedimento além de facilitar a secagem devido à separação de produtos de mesma umidade, agiliza o recebimento na unidade.

### **6.1. Amostragem**

É o processo pelo qual se obtém uma pequena fração de sementes que irá representar o lote nos testes para avaliação de sua qualidade, como: umidade, pureza e viabilidade. A porção coletada do material segue os princípios de amostragem descritos pelas Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Por ocasião da recepção, contendo a maioria dos carregamentos de 15 à 30

toneladas, retiram-se a partir de cinco pontos da caixa as amostras simples, proporcionando pequenos montantes capazes de representar o carregamento total. A amostragem é realizado através de sucção das sementes utilizando calador automático (Figura 1), alcançando várias profundidades da carga em diversos pontos, isso deve ser feito por haver acomodação entre as sementes e as impurezas, causando distribuição desuniforme e diferenciada dentro da carga (CERVIERI FILHO, 2011).

A reunião de várias amostras simples irá constituir a amostra média, e esta, homogeneizada será encaminhada ao laboratório de sementes para as análises. A pureza, umidade e viabilidade do lote obtêm-se através da análise da amostra de trabalho. O grau de umidade utilizado para verificação da necessidade de secagem, deve ser obtido de diversas amostras simples, pois poderá haver diferença de umidade dentro de um mesmo lote, ocorrendo sérios riscos de deterioração durante o armazenamento.

A prática de amostragem de cargas é realizada com o intuito de obter uma classificação e análise capaz de representar o lote em sua totalidade, de modo que seja capaz de abranger grande parte das características a fim de avaliar a qualidade do produto de entrada e saída (SILVA, 1995).

**Tabela 1:** Tamanho máximo do lote, o peso mínimo da amostra média e da amostra de trabalho estabelecidos para a cultura do trigo e da soja.

Cultura	Tamanho Máximo do Lote (Kg)	Peso mínimo em gramas	
		Amostra Média	Análise Pureza
Soja	30.000	1.000	500
Trigo	30.000	1.000	120

Fonte: (BRASIL, 2009).



**Figura 1:** Calador automático, na recepção das sementes na empresa Bocchi Agronegócios. Fonte: Jonas C. Reisdorfer (2012).

## 6.2. Determinação do Grau de Umidade

Para a determinação do grau de umidade das sementes a empresa dispõe de um aparelho chamado de medidor de umidade universal (Figura 2), baseado na condutividade elétrica sobre a resistência da amostra, com a temperatura em questão vai determinar a quantidade de umidade que ela contém. De acordo com Silva (1995) a resistência ou a condutividade elétrica de um material varia segundo seu teor de umidade, esse princípio é aplicado na construção de determinadores de umidade. A resistência elétrica depende da pressão exercida pelos eletrodos sobre os grãos, quanto maior a pressão exercida sobre os grãos, mais preciso será o resultado. Ressalta-se, cada tipo de grão, num mesmo aparelho, deverá ser submetido a uma pressão específica.

Pode se obter leitura rápida e precisa da umidade, tanto no laboratório quanto no campo. Essa classificação é importante, pois caso a umidade seja elevada as sementes deverão passar por processo de secagem de modo a permitir armazenagem adequada.



**Figura 2:** Medidor de umidade de sementes universal, na recepção das sementes da empresa Bocchi Agronegócios. Fonte: Jonas C. Reisdorfer (2012).

### 6.3. Análise de Pureza

As sementes ao chegarem do campo, logo após serem colhidas, apresentam outros materiais contaminantes, tais como palhas, sementes de plantas daninhas e de outras espécies cultivadas, terra, pó e fragmentos vegetais que devem ser eliminados antes das sementes se encontrarem em condições de comercialização ou para semeadura. Segundo Carvalho & Nakagawa (2000) os tipos de impurezas que acompanham as sementes tornam tanto mais numerosos quanto piores forem as condições em que a colheita foi realizada. Para Weber (1995) as impurezas sempre são prejudiciais à conservação, porém, quando concentradas em certos locais do silo representam focos de aquecimento. Elas impedem o micromovimento do ar intergranular, favorecendo a concentração do calor e aceleram o surgimento e o desenvolvimento dos microorganismos.

Para isso, é realizada a determinação de impurezas a partir de sub-amostras de 500 gramas para sementes de soja, e 120 gramas para sementes de trigo. Utiliza-se peneira com perfuração de acordo com a espécie e após serem peneiradas e pesados o material dispensável, o valor é convertido em porcentagem de impureza da carga.

## 7. Beneficiamento das Sementes

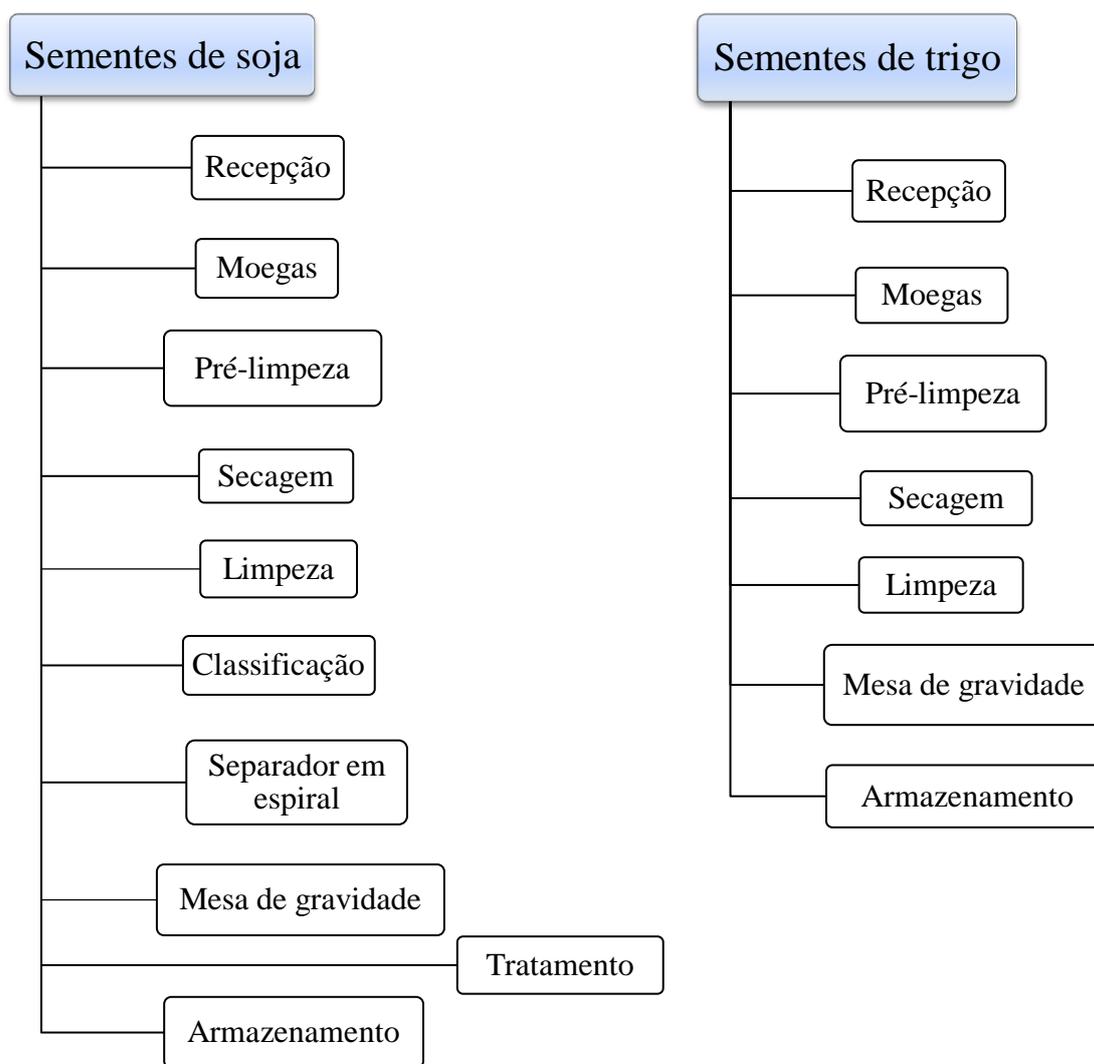
O beneficiamento de sementes é uma das etapas na obtenção de sementes de alta qualidade, sendo efetuado em próprias instalações. Essa etapa que compreende as fases de pré limpeza, secagem, pós limpeza, padronização (por tamanho, forma e peso), tratamento, pesagem, embalagem (sacaria de papel multifoliado ou Big Bags), amostragem, identificação e armazenamento.

A máxima qualidade de sementes é obtida numa função direta das condições de produção no campo aliadas aos processos do beneficiamento. Segundo Silva (1995) o processo de beneficiamento é realizado com base em diferenças nas características físicas do produto e das impurezas a serem retiradas, baseando-se em densidade, forma (arredondados ou achatados), tamanho (comprimento, largura e espessura), textura, cor, condutividade e outras propriedades físicas. O beneficiamento constitui, portanto, uma etapa importante da produção de sementes e proporciona muitas vantagens, dentre as quais podem ser citadas: realça as boas características do lote; concorre para o aprimoramento do lote; o produtor terá maior facilidade para venda e obterá preços mais elevados; o agricultor adquire um produto de melhor padrão ou qualidade (TOLEDO & MARCOS FILHO, 1977).

O beneficiamento é parte essencial da tecnologia relativa à produção de sementes de alta qualidade e envolve todas as operações de preparo das sementes pós colheita, contudo a presença de sementes de plantas indesejáveis (outras espécies e plantas daninhas) é inevitável, mesmo com a perfeita condução dos trabalhos no campo e inspeções rigorosas. Além disso, existem outros problemas, tais como maturação irregular, desuniformidade das plantas, topografia desfavorável e características estruturais da espécie, que dificultam a regulagem da máquina colhedora e que interferem no teor de impurezas das sementes. Há necessidade, portanto, de se realizar várias operações com o intuito de eliminar ao máximo as impurezas, bem como as sementes que não se apresentem íntegras, ou com características indesejáveis (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000).

### 7.1. Escolha e Disposição das Máquinas de Beneficiamento

A escolha e a sequência das máquinas a serem utilizadas no beneficiamento de um lote de sementes varia em função da espécie e das condições físicas do lote, podendo ter uma série de opções, em função das características físicas diferenciais apresentadas pelo material a ser trabalhado. A qualidade física do material obtido, bem como o rendimento de trabalho, vão depender das opções e das regulagens adequadas das máquinas (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000).



**Figura 3:** Fluxograma de etapas dos processos de beneficiamento de sementes de soja e trigo, realizadas na Bocchi Agronegócios. Adaptado: Jonas C. Reisdorfer (2012).

## 7.2. Moegas para Descarga das Sementes

Para a descarga das sementes a unidade dispõe de cinco moegas, cada uma com capacidade de armazenagem de 28 toneladas (Figura 4). Após o descarregamento as sementes são transportadas para a unidade de beneficiamento, onde é direcionada à elevadores responsáveis pela elevação aos dutos, que as introduzem no equipamento de pré-limpeza.



**Figura 4:** Moegas para descarga das sementes, ao lado da unidade de beneficiamento (UBS), na empresa Bocchi Agronegócios. Fonte: Jonas C. Reisdorfer (2012).

## 7.3. Pré-limpeza

De acordo com Toledo & Marcos Filho (1977) a pré-limpeza destina-se a eliminação de grande parte de materiais mais grosseiros, que mantidas por algum tempo juntamente com as sementes, podem afetar seriamente a qualidade do lote, por se tratarem de materiais altamente fermentáveis (materiais verdes e palhas).

A empresa possui cinco máquinas de pré-limpeza, sendo cada uma destinada a uma linha de silo, com capacidade de beneficiamento de 50 toneladas/hora cada. No

Brasil a Comissão Estadual de Sementes e Mudas (CESM) considera que uma máquina de pré-limpeza seja composta por uma separação de ar na saída da moega e dois jogos de peneiras em uma única sapata, um jogo para separação de materiais maiores e outro jogo para materiais menores que a semente.

A remoção de materiais indesejáveis do meio do lote de sementes, só é possível se houver diferença física entre os componentes. No caso de sementes de trigo e soja, as propriedades físicas para a separação são: largura, espessura, comprimento, peso, forma e peso específico (CERVIERI FILHO, 2011). As máquinas específicas para diminuir o teor de impureza dos grãos são conhecidas como máquinas de pré-limpeza sendo localizada antes do secador, elas retiram as impurezas até um grau adequado para a operação de secagem (WEBER, 1995). Normalmente as sementes chegam ao galpão de beneficiamento com alta porcentagem de palha, sementes de ervas daninhas, materiais verdes, terra, grãos quebrados e outras impurezas, havendo por isso a necessidade de se proceder a uma pré-limpeza.

A pré-limpeza nos mostra algumas vantagens como a de permitir e facilitar o transporte das sementes pelos elevadores, proporcionar aumento de rendimento quantitativo e qualitativo das máquinas que realizarão as outras operações de beneficiamento, permitindo a essas máquinas trabalharem com carga uniforme e regulação mais eficiente (TOLEDO & MARCOS FILHO, 1977).



**Figura 5:** Máquina de pré- limpeza, na unidade de beneficiamento de sementes (UBS).

Fonte: Douglas Martinello (2012).

#### **7.4. Silos para Secagem**

As sementes provenientes do campo geralmente apresentam teor de água incompatível com o manuseio e armazenamento, necessitando portanto, de secagem artificial.

A semente é transportada até a parte mais elevada do silo através de transportador, permanecendo por período de um ou dois dias dependendo do grau de umidade, e sai na parte mais baixa por gravidade. A unidade de beneficiamento tem à sua disposição doze silos com capacidade de armazenamento de 100 toneladas cada e oito silos com capacidade de armazenagem de 68 toneladas cada, os silos menores são destinados à secagem das sementes com grau de umidade elevada.

#### **7.5. Limpeza das Sementes**

A operação de limpeza se assemelha à de pré-limpeza, as peneiras, além de serem em maior número, a da última posição, possui furos de bitola que se aproximam mais das dimensões dos grãos, fazendo uma limpeza de maior qualidade (WEBER, 1995). Assim, a limpeza, é muito mais precisa, pois consta de separação rigorosa de todo material indesejável que acompanha as sementes da cultivar. À unidade conta com cinco máquinas de limpeza com capacidade de beneficiamento de 50 toneladas/hora cada, que visa essencialmente separar impurezas remanescentes da pré-limpeza e as produzidas pelo sistema de secagem.

Máquinas de Ventiladores e Peneiras (MVP) são em geral utilizados para esta operação, baseando-se nas diferenças da largura e espessura (peneiras) e do peso específico (ventiladores) (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000).

Geralmente a remoção satisfatória das impurezas é realizada através do processamento em uma sequência específica de máquinas, onde cada uma remove uma certa quantidade de impurezas, até a obtenção do produto final. A escolha de uma ou mais máquinas para o beneficiamento depende do tipo de semente, da natureza e quantidade das impurezas e das características desejadas no material beneficiado (TOLEDO & MARCOS FILHO, 1977).

## 7.6. Classificação de Sementes pelo Tamanho (padronizadora)

A classificação resume-se na operação de divisão de um grande lote de sementes limpas e mecanicamente puras, em lotes menores, porém, mais uniformes em forma e tamanho. Mesmo sementes de variedades altamente selecionadas e de campos muito bem cultivados, apresentam variações em relação à forma e ao tamanho (TOLEDO & MARCOS FILHO, 1977). A utilização de sementes classificadas por tamanho facilita a operação das semeadoras e a distribuição das sementes, possibilitando a obtenção de populações adequadas no campo. Além disso, a classificação confere melhor aspecto ao lote de sementes (PESKE et al., 2003).

A classificação de sementes de soja é feita em separadores por largura, empregando peneiras de perfurações redondas. O classificador de sementes é constituído basicamente de uma (carga simples) ou duas (carga dupla) caixas vibratórias, cada uma com 3 a 4 peneiras planas sobrepostas, o que permite a obtenção de 4 a 5 tamanhos (CERVIERI FILHO, 2011). Uma alternativa para a uniformização do sistema de classificação de sementes de soja consiste, basicamente, na numeração das peneiras de 50 a 75, significando a classificação das sementes em peneiras de perfuração redonda, com diâmetro variando de 5,0 a 7,5 mm, em intervalos regulares de 0,5 mm. Deve-se ressaltar que a denominação da semente classificada por peneira refere-se às sementes retidas na peneira indicada e que tenham, obrigatoriamente, passado pela perfuração imediatamente superior. Por exemplo, semente peneira 60 indica aquela que passa por uma peneira perfurada 6,5 mm e fica retida em uma de perfuração 6,0 mm. A legislação estabelece, na maioria dos casos, a tolerância de até 3% (em peso) de sementes menores junto com a semente da peneira indicada (PESKE et al., 2003).

O conhecimento do peso de 1.000 sementes é importante para o estabelecimento da quantidade adequada para semeadura. Para termos um maior entendimento e clareza, segue um exemplo de acordo com Peske et al. (2003). Sementes de soja peneira 50 apresenta peso de 1.000 sementes  $92 \pm 4$  gramas, ou seja, cerca de 11 sementes/grama, enquanto na peneira 75, tem peso de 1000 sementes  $244 \pm 6$  gramas, com praticamente 4 sementes/grama. Assim sendo, em sacos de 40 kg haverá 440.000 e 160.000 sementes, nas peneiras 50 e 75 respectivamente, permitindo ao produtor a escolha da peneira que for mais conveniente.

## **7.7. Separação das Sementes**

### **7.7.1. Separações pela Forma (sistema espiral)**

A forma das sementes varia amplamente entre as espécies botânicas: há sementes redondas, chatas, oblongas, triangulares, de formato irregular dentre outras (TOLEDO & MARCOS FILHO, 1977). A diferença de forma é principalmente utilizada no beneficiamento de sementes de soja para separação de sementes partidas, defeituosas e atacadas por insetos (CERVIERI FILHO, 2011). O separador em espiral, que foi concebido especialmente para separar as sementes de forma arredondada das de forma achatada, esta máquina, em seu modelo mais simples, é constituída de duas lâminas metálicas espiraladas, concêntricas, dispostas em posição vertical, este equipamento não possui partes móveis, mas permitem que sementes esféricas rolem com mais facilidade sobre um plano inclinado em forma de espiral (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000).

O lote contendo as sementes é colocado pelo alimentador no topo do aparelho, na espiral interna, a massa de sementes pela ação da gravidade, se movimenta para baixo. As sementes redondas, à medida que caminham pela espiral interna, ganham velocidade a ponto de rolaem da extremidade desta espiral para a externa, pelo aumento da força centrífuga. O mesmo não ocorre com as sementes chatas e de formato irregular, que escorregam pela espiral interna até a extremidade inferior do aparelho, as descargas das espirais interna e externa têm saídas diferentes, possibilitando a separação das mesmas e o descarte do material indesejado (CERVIERI FILHO, 2011).

Para suprir as necessidades a empresa dispõe de um conjunto de 80 espirais (Figura 6) para beneficiamento, tendo capacidade para beneficiar no total 22 toneladas/hora neste sistema.



**Figura 6:** Conjunto de sistema de espiral que separa sementes pela forma, sendo alimentada pelos silos. Fonte: Douglas Martinello (2012).

### **7.7.2. Separação por Peso (mesa densimétrica ou de gravidade)**

Um lote apresenta suas sementes com densidades variáveis, devido ao ataque de insetos, doenças, maturação e chuva próxima à colheita. Sementes de baixa densidade não são viáveis ou possuem baixo vigor, sendo necessária a sua remoção do lote. Pedras, palhas, sementes partidas e descascadas e sementes de plantas daninhas também são muitas vezes exemplos da necessidade de separação por densidade (PESKE et al., 2003). A mesa de gravidade, também conhecida como mesa densimétrica (Figura 7), faz separação de sementes por peso. É instalada geralmente, logo após a MAP, sendo recomendada para inúmeros tipos de sementes (CERVIERI FILHO, 2011).



**Figura 7:** Mesa densimétrica na unidade de beneficiamento de sementes na Bocchi Agronegócios. Fonte: Jonas C. Reisdorfer (2012).

### **7.8. Armazenamento**

Weber (1995) define o armazenamento como uma técnica que tem por objetivo manter os grãos estocados e em excelente estado de conservação. O principal objetivo do armazenamento é a manutenção da qualidade das sementes reduzindo ao mínimo a deterioração. O armazenamento adquire, ainda, uma função reguladora do mercado, de acordo com a produção e consumo. Possibilita, também, a manutenção de uma quantidade de material suficiente para suprir o mercado em épocas onde haja escassez ou produção deficiente (TOLEDO & MARCOS FILHO, 1977).

Outro aspecto a ser considerado no armazém é que, segundo normatização vigente na maioria dos Estados, Comissão Estadual de Sementes e Mudas (CESM), as sementes nas suas respectivas embalagens nunca devem ser armazenadas em locais que não sejam próprios para esse fim. É importante que a semente seja armazenada em locais bem ventilados, sobre estrados de madeira, afastada de paredes que transmitam umidade. A temperatura média do ambiente não deve ultrapassar 25°C e a umidade relativa do ar deve ser de no máximo 70% (HENNING et al., 2010).

Os transportadores de sementes, especialmente os elevadores de caçambas que descarregam as sementes pela força centrífuga, devem operar a velocidades nunca maiores do que 1,1 m/s na UBS. Em qualquer equipamento, o principal inimigo das

sementes, com relação ao dano físico, é a velocidade de operação que determina a força do impacto ou choque. Inclusive, uma correia ou fita transportadora pode transformar-se em altamente danificadora se operada à alta velocidade, provocando uma descarga muito intensa (PESKE et al., 2003).

### 7.8.1. Armazém e Ensacamento

Após todo o processo de beneficiamento a semente é destinada a seu acondicionamento, os silos ensacadores são para sacarias diferenciadas em "Big Bags". E o acondicionamento de sacarias padrão de papel multifoliado, ocorre através de máquina semi-automática. Cada "big bag" tem capacidade de armazenamento de 1.000 kg de sementes e cada pálete (estrado de madeira) comporta 55 sacas de 40 kg (Figura 8 (A) e (B)). O armazém da unidade tem capacidade de armazenamento de 6.400.000 kg beneficiadas ou pré- beneficiadas.

No caso de armazenamento em silos serão depositados nesses, no máximo o volume correspondente a um lote, para não ocorrer misturas de variedades, e a umidade de estocagem deve ser inferior a 13%. As sementes embaladas e devidamente identificadas encontram-se prontas para comercialização ou para armazenagem.



(A)

(B)

**Figura 8:** Big Bags utilizados para armazenamento das sementes até o ensaque (A). Pálete e sacas de papel multifoliado, utilizado para colocar as sementes prontas para comercialização (B). Fonte: Douglas Martinello (2012).

## 8. Tratamento de Sementes

Tratamento químico de sementes refere-se à aplicação de produtos fitossanitários às sementes. O seu princípio baseia-se na existência de produtos eficientes contra os alvos que deseja atingir, que apresentem baixa fitotoxicidade e sejam pouco tóxicos ao homem e ao ambiente. É um método bastante diversificado, em expansão e aprimoramento constante, de grande valor comercial e cada vez mais utilizado no Brasil e no mundo (HENNING et al., 2010). O tratamento de sementes provavelmente seja a medida mais antiga, barata e a mais segura no controle de doenças transmitidas por sementes, especialmente as fúngicas (PESKE et al., 2003).

Além do controle exercido sobre as moléstias transmitidas pelas sementes, os produtos químicos têm revelado, com bastante frequência, ação residual que protege as sementes e as plântulas contra a invasão de microorganismos e insetos do solo e do armazenamento, principalmente quando as condições externas não são favoráveis à germinação, ao crescimento e à conservação (TOLEDO & MARCOS FILHO, 1977).

Conforme Henning et al. (2010), o tratamento de sementes com fungicidas é uma prática crescente entre os sojicultores. Enquanto na safra 1991/92 o volume de sementes tratadas com fungicidas não atingia 5% da área semeada, atualmente está em torno de 90-95% da área semeada com soja, no Brasil. No sentido mais tradicional e restrito, envolve métodos químicos, físicos, biológicos e bioquímicos.

Segundo Zambolim (2005) para a escolha correta de um fungicida, o primeiro aspecto que deve ser considerado é o organismo alvo do tratamento, uma vez que os fungicidas diferem entre si quanto ao espectro de ação ou à especificidade. A ação combinada de fungicidas sistêmicos com protetores tem sido uma das estratégias das mais eficazes no controle de patógenos das sementes e do solo, uma vez que o espectro de ação da mistura é ampliado pela ação de dois ou mais produtos. Desse modo, verificam-se melhores emergências de plântulas no campo com a utilização de misturas, em comparação ao uso isolado de determinado fungicida.

De acordo com Henning et al. (2010) os fungicidas sistêmicos controlam patógenos que possam ocorrer nas sementes e os fungicidas de contato protegem a semente contra patógenos existentes no solo. O efeito residual dura em torno de 20 dias, o que é importante para permitir o estabelecimento das plantas e a formação do estande na lavoura.

Deve-se destacar que o tratamento não substitui uma semente sadia e de qualidade e não elimina os danos causados pelo mau preparo do solo, problemas nutricionais e de disponibilidade hídrica insatisfatória. Também envolve cuidados especiais na manipulação das sementes tratadas, incluindo a instalação e avaliação dos testes e o descarte de materiais contaminados (ZAMBOLIM, 2005).

Como pode ser observado, o tratamento de sementes é uma prática importante para o controle de pragas e doenças bem como para o estabelecimento da população de plantas. A empresa executa o tratamento somente sob encomenda de seus clientes, portanto não há sobras de sementes. Foram tratadas em torno de 25.000 de um total de 160.000 sacas de 40 kg de soja safra 2012, comercializadas pela empresa, ainda é uma quantidade pequena comparado com o volume total e o valor de venda agregado à saca.

O tratamento é realizado com máquina industrial especializada, disponibilizada pela empresa Momesso Indústria de Máquinas LTDA, sob contrato a máquina e um funcionário treinado permanecem na empresa até o término do tratamento.

A empresa realiza dois tipos de tratamento para posterior comercialização de suas sementes: AVICTA Completo e o tratamento BOCCHI. A Syngenta juntamente com os técnicos da Bocchi Agronegócios chegaram a uma associação de produtos com maior efeito em função das necessidades específicas dos produtores e das características edafoclimáticas. É importante o conhecimento das condições naturais da região, pragas e doenças mais frequentes, deficiências nutricionais, elementos pouco disponíveis no solo da região permitem determinar que tipo de tratamento de sementes será o mais adequado para o cultivo naquele local.

O tratamento AVICTA Completo é composto pelos ingredientes ativos: Abamectina, mais Tiamethoxam, Fludioxonil, Metalaxil-M, Tiabendazol, Molibdênio (Mo), Cobalto (Co), Zinco (Zn) e Boro (B). O Tratamento BOCCHI é composto de Fipronil, mais Tiamethoxam, Fludioxonil, Metalaxil-M, Tiabendazol, Molibdênio (Mo), Cobalto (Co), Zinco (Zn) e Boro (B). As sacas com sementes tratadas são devidamente identificadas com concentração e dosagem do ingrediente ativo de cada produto.

A empresa não comercializa o tratamento, mas sim as sementes já tratadas, e também trabalha com a venda dos produtos individuais usados no tratamento de acordo com a legislação vigente, portanto, os nomes utilizados para designar cada tipo de tratamento serve somente como referência e no controle interno.

## **9. Certificação de Sementes**

A Lei de Sementes, nº 10.711 de 05 de agosto de 2003, dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças (SNSM), instituindo as condutas necessárias para que se proceda a instalação de um campo de produção de sementes, objetivando-se a manutenção da identidade e da qualidade do material de multiplicação e de reprodução vegetal.

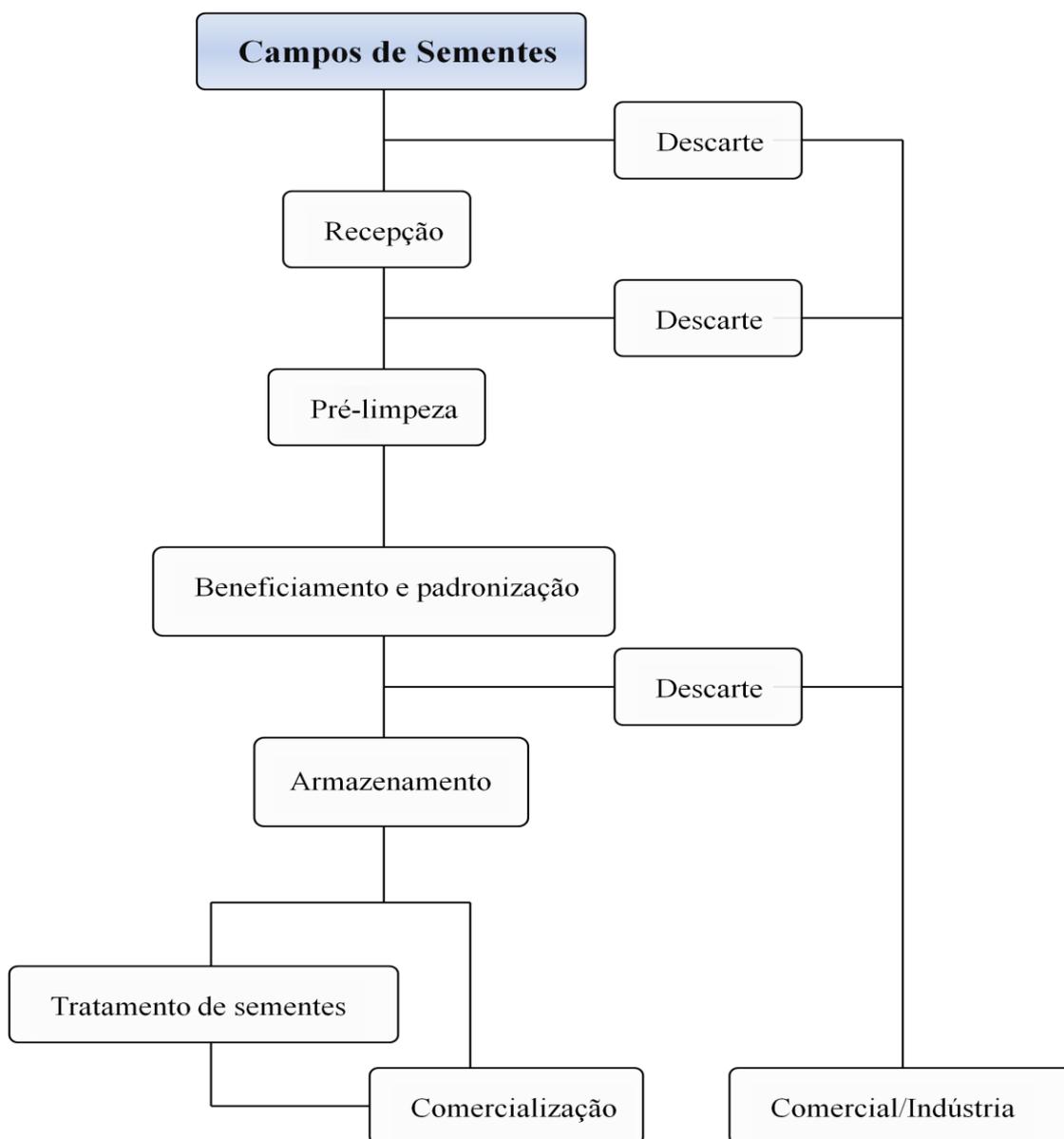
Dentro desta lei, é caracterizado o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças, que abrange as seguintes atividades: tratando, de maneira geral, do registro nacional de sementes e mudas (RenaseM); do registro nacional de cultivares (RNC); da fiscalização de produção; da certificação; da análise; do beneficiamento; da amostragem; do armazenamento; do transporte e da comercialização de sementes e mudas; bem como da utilização de sementes e mudas (MAPA).

### **9.1. Controle de Processos de Certificação**

O processo de certificação da produção de sementes, com seu esquema geral demonstrado na Figura 9 é documentado durante todas as etapas de produção de tal forma que permite identificar a origem, qualidade e rastreabilidade das sementes, em todas as fases, que compreende desde a escolha da área para produção de sementes até o atendimento ao cliente pós venda do produto final. Preferencialmente, os campos são implantados com sementes das categorias Básica, Certificada de primeira geração (C1) e Certificada de segunda geração (C2), semente não certificada com origem genética comprovada de primeira geração (S1) e semente não certificada com origem genética comprovada de segunda geração (S2). E pela nova norma, a cada geração, as sementes passam para uma categoria inferior (plantando-se uma semente básica, colhe-se C1. Plantando-se a C1, colhe-se C2, e assim por diante). A rastreabilidade para cada lote de sementes é realizada desde a entrega da semente para semeadura até a pós-comercialização.

Os documentos fiscais e técnicos que possibilitam a rastreabilidade das sementes em qualquer fase são: Notas fiscais de aquisição das sementes; certificados de sementes; relação dos campos; laudos de vistoria de campo; controle de lote de entrada

durante o beneficiamento; controle de beneficiamento diário; controle de lote de saída; boletins de análise; nota fiscal de venda e atendimento ao cliente pós venda. Após o beneficiamento e acondicionamento em embalagem nova de papel ou em big bags, são identificadas no armazém, através de etiquetas, contendo a identificação da espécie, da cultivar, número do lote, a quantidade de sacas, a peneira quando for o caso e a observação: aprovado ou reprovado (lotes condenados ou reprovados são comercializados para a indústria).



**Figura 9:** Fluxograma do Processo de Certificação das sementes.

Adaptado: (CERVIERI FILHO, 2011).

## **10. Laboratório de Análise de Sementes (LAS)**

O Laboratório de Análise de Sementes, atua como o centro de controle de produção onde são efetuados os testes de qualidade e sanidade das sementes, os quais são a base determinante para as decisões a serem tomadas nas diferentes fases da produção e uso das sementes (PESKE et al., 2003). A análise de sementes é o trabalho de rotina do laboratório e compreende a determinação dos índices de qualidade das amostras que representam os lotes de sementes, tais como pureza física, germinação, vigor, umidade, entre outros.

A empresa possui laboratório equipado com sala para os germinadores, câmara de envelhecimento precoce, câmara BOD (Demanda Biológica de Oxigênio), e toda vidraria e utensílios necessários para as análises. Na parte externa do laboratório estão localizados os canteiros, onde são realizados os testes de emergência no solo.

Contudo, o Laboratório da empresa não está credenciado junto ao Ministério da Agricultura, sendo que, as análises realizadas são utilizadas somente para o controle interno de qualidade, embora siga os mesmos padrões especificados pelas Regras para Análise de Sementes (RAS). As amostras dos lotes de sementes que estão dentro do padrão, são enviadas para o laboratório de análise de sementes contratado (Vigor Teste - localizado em Cascavel-PR), credenciado pelo MAPA.

A certificação das sementes realizadas pela empresa, garantirá os padrões mínimos de germinação, pureza física e varietal de cada espécie, exigidos pelas normas e padrões para a produção e comercialização de sementes estabelecidas pelo MAPA. Os lotes que atingirem o padrão definido na legislação serão emitidos os certificados de sementes.

### **10.1. Teste de Germinação**

O percentual de germinação é atributo obrigatório no comércio de sementes, sendo para cada espécie de sementes um valor mínimo requerido. O objetivo do teste de germinação é determinar o potencial máximo de germinação de um lote de sementes, o qual pode ser usado para comparar a qualidade de diferentes lotes e, também, para estimar o valor da semente para a semeadura (PESKE et al., 2003).

Pode ser definida a germinação em teste de laboratório, como sendo, emergência e o desenvolvimento da plântula a um estágio onde o aspecto de suas estruturas essenciais indica se a mesma é ou não capaz de se desenvolver posteriormente em uma planta normal, sob condições favoráveis de campo. Assim, o resultado de germinação, relatado no Boletim de Análise, corresponde à porcentagem de sementes que produziram plântulas normais (PESKE et al., 2003).

### **10.1.1. Metodologia do Teste de Germinação**

A metodologia empregada pelo laboratório é padronizada de acordo com as especificações de Regras para Análise de Sementes (BRASIL 2009), sob condições de temperatura, umidade, aeração e luz. Obtêm uma germinação mais rápida e uniforme dentro de um pequeno período de tempo, fazendo apenas uma contagem (5 a 7 dias) para sementes de trigo e soja, sendo contadas e anotadas as sementes que não germinaram, sementes que apodreceram ou tiveram suas estruturas vegetativas danificadas e as plantas anormais, podendo determinar o potencial máximo de germinação do lote testado.

Para a execução deste e outros testes o laboratório da empresa dispõe de três germinadores sob ambiente controlado com luz e temperatura. A umidade é uma condição fundamental para que a semente inicie e desenvolva normalmente seu processo germinativo. Para o fornecimento de água durante todo o período de teste, é utilizado o substrato de papel toalha, para o cálculo da quantidade de água a ser adicionada é conveniente utilizar a relação volume de água (mL) por peso do substrato (g), deve ser adicionado um volume de água em quantidade equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato, e mantendo sempre o fundo do germinador cheio de água e a umidade relativa do ar no seu interior em torno de 90 a 95%. Quanto a aeração, o germinador apresenta orifícios que possibilitam a troca gasosa.

A metodologia consiste no condicionamento de 50 sementes de soja ou trigo, colocadas sobre duas folhas de papel apropriado previamente umedecido, após sobreposto com uma nova folha do mesmo papel e enrolado. São feitos quatro procedimentos citados totalizando 200 sementes para a avaliação.

A germinação da semente compreende diversas fases que são afetadas individualmente pela temperatura, principalmente na absorção de água. Para isso a

temperatura é mantida constante em 25°C, considerada ambiente para sementes de soja, e 18°C para sementes de trigo. A utilização da luz é feita 24 horas por dia, em função de esta favorecer o desenvolvimento das estruturas essenciais das plântulas, favorecendo assim sua avaliação (CERVIERI FILHO, 2011).

O estágio de desenvolvimento das estruturas essenciais das plântulas deve ser suficiente para permitir uma avaliação correta das mesmas e a diferenciação entre plântulas normais e anormais (BRASIL, 2009).

## **10.2. Teste de Tetrazólio**

A avaliação da qualidade fisiológica das sementes de soja tem sido um grande desafio para os tecnologistas de sementes, devido à influência dos vários fatores que podem afetar a sua qualidade, nas diversas fases da sua produção (FRANÇA NETO et al., 1998). O teste de tetrazólio, por proporcionar o exame detalhado das estruturas essenciais da semente, tem contribuído para identificar esses fatores, apontando o mais importante, responsável pela redução dessa qualidade (FRANÇA NETO et al., 1998).

O teste além de avaliar a viabilidade e o vigor dos lotes de sementes, fornece o diagnóstico das possíveis causas responsáveis pela redução de sua qualidade, deterioração por umidade e danos de percevejo, bem como, detecta danos mecânicos de colheita e/ou beneficiamento, que são os problemas que mais comumente afetam a qualidade fisiológica da semente de soja. Porém, além desses, os danos de secagem, de estresse hídrico e de geada podem também ser facilmente visualizados pelo teste (KRZYZANOWSKI et al., 1999).

### **10.2.1. Princípio do Teste de Tetrazólio**

Os sais de tetrazólio se reduzem nos tecidos vivos, resultando em um composto de cor vermelho carmim (formazan) indicam que há atividade respiratória nas células. Assim, a coloração resultante da reação é indicação da viabilidade dos tecidos através da detecção da respiração celular. Tecidos não viáveis não reagem e, conseqüentemente, não se colorem, como esta reação se processa no interior das células vivas e o composto

não se difunde, há nítida separação dos tecidos vivos e coloridos que respiram, daqueles mortos e que não colorem (BRASIL, 2009).

### **10.2.2. Preparo da Solução**

Para o preparo da solução, o laboratório de análise de sementes usa como guia de referência França neto et al. (1998). Recomenda-se utilizar solução na concentração de 0,075%, pois a mesma permite uma coloração adequada das sementes, permitindo a visualização com maior precisão de danos mecânicos recentes por abrasão. Prepara-se, inicialmente, a solução estoque a 1,0%, misturando 10,0 g do sal de tetrazólio em 1,0 litro de água destilada. Esta solução deve ser armazenada em frasco de vidro de cor âmbar, em local escuro e fresco, de preferência na geladeira.

Quando necessário, prepara-se a solução de trabalho a 0,075%, que também deve ser armazenada com os mesmos cuidados da solução estoque: 1,0 litro de solução a 0,075% = 75 ml solução estoque (1,0%) + 925 ml de H<sub>2</sub>O. A água utilizada no preparo da solução de trabalho pode ser destilada ou da rede de abastecimento, desde que apresente o pH entre 6 e 7, e não seja salobra.

A amostra de trabalho deve ser representativa do lote e coletada conforme prescrito pelas Regras para Análise de sementes (RAS). Para o teste de tetrazólio é sugerida a utilização de 100 sementes (2 sub-amostras com 50 sementes cada).

### **10.2.3. Pré-umedecimento**

Para facilitar a absorção da solução de tetrazólio, um pré-umedecimento é necessário para algumas espécies e altamente recomendado para outras. Sementes pré-umedecidas são geralmente menos susceptíveis a danos, durante o seu preparo para o teste, do que sementes secas e podem ser cortadas ou perfuradas mais facilmente para expor o embrião à ação do tetrazólio, e a coloração é mais uniforme, permitindo uma avaliação mais fácil.

#### **10.2.4. Pré-condicionamento**

As sementes de soja devem ser condicionadas em papel de germinação umedecido e mantidas nessas condições por um período de 16 horas, na temperatura de 25°C. Para evitar a perda de umidade, as embalagens devem permanecer em câmara úmida e em saco plástico.

#### **10.2.5. Coloração**

Após o pré-condicionamento, as sementes de soja são colocadas em copinhos de plástico, sendo totalmente submersas na solução de tetrazólio (0,075%). As sementes devem permanecer assim a uma temperatura de 35°C a 40°C por aproximadamente 150 a 180 minutos. Esta temperatura pode ser obtida utilizando-se uma estufa ou um germinador.

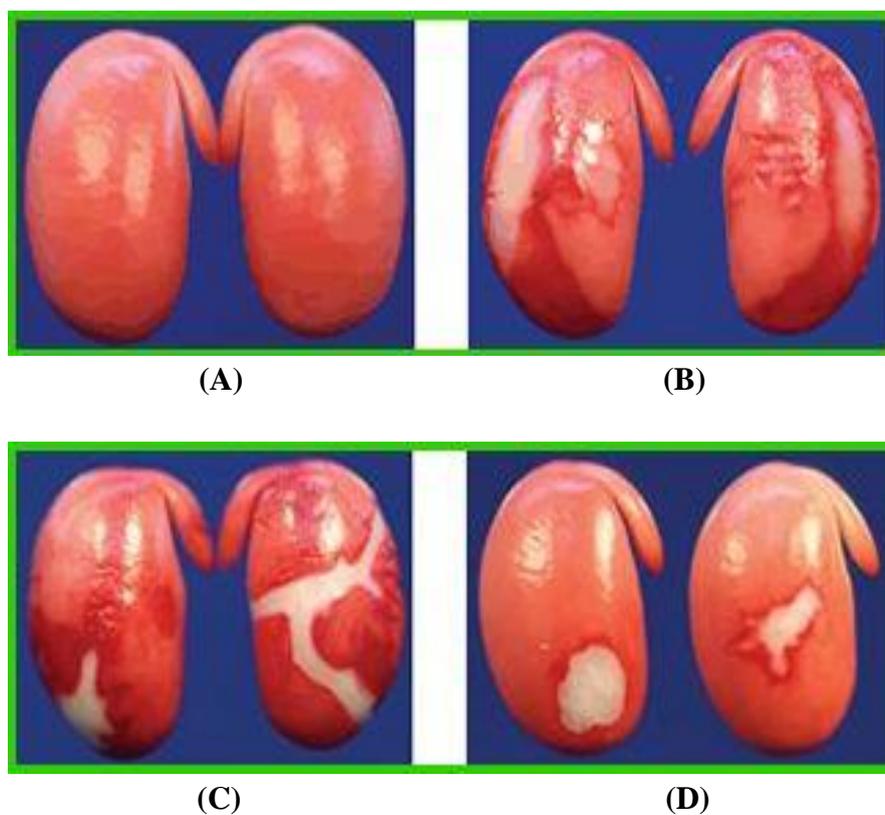
#### **10.2.6. Lavagem da amostra**

Alcançada a coloração ideal, as sementes são retiradas do ambiente a 35°C-40°C e são, em seguida, lavadas com água comum e devem ser mantidas submersas em água até o momento da avaliação. Caso as amostras não sejam avaliadas de imediato, devem ser mantidas em refrigerador, por até 12 horas (BRASIL, 2009).

#### **10.2.7. Interpretação da Avaliação**

Após o seccionamento longitudinal da semente (Figura 11), as suas metades são separadas, sendo o tegumento removido para que a superfície externa dos cotilédones venha a ser exposta. O analista deve observar as superfícies externa e interna dos cotilédones, procurando por todos os tipos de danos. A maioria das sementes contém tecidos essenciais e não essenciais. São considerados como tecidos essenciais os meristemas e todas as estruturas reconhecidas como necessárias ao desenvolvimento normal da plântula (FRANÇA NETO et al., 1998). Embriões bem desenvolvidos e

diferenciados podem ter a habilidade de superar pequenas necroses. Neste caso, as necroses superficiais de pequena extensão podem ser toleradas, mesmo quando localizadas dentro dos tecidos essenciais. Outro fator que deve ser observado é a diferenciação de cores dos tecidos, vermelho carmim: tecido vivo e vigoroso; vermelho carmim forte: tecido em deterioração e branco leitoso: tecido morto (FRANÇA NETO et al., 1998).



**Figura 10:** Sementes de soja com alta qualidade (A), sementes apresentando sintomas de deterioração por umidade (B), danos mecânicos (C) e sintomas de lesões de percevejo (D). Fonte: (Krzyzanowski et al., 2006).



**Figura 11:** Sementes de soja seccionadas longitudinalmente para avaliação do teste de tetrazólio no Laboratório de Análise de Sementes, Bocchi Agronegócios. Fonte: Jonas C. Reisdorfer (2012).

#### 10.2.8. Identificação dos Níveis de Viabilidade

O teste de tetrazólio baseia-se na análise da condição de cada semente individualmente, e cada semente é classificada como viável ou não viável e os tipos de danos são anotados. Para essa classificação as sementes de soja qualificada nas classes de 1 a 3 correspondem às sementes viáveis e vigorosas, as classes 4 e 5 correspondem às sementes apenas viáveis, e as classes de 6 a 8 correspondem às sementes que não são viáveis. A presença, a localização e o tipo do dano, além das condições físicas das estruturas embrionárias, são utilizadas nesse sistema de classificação (FRANÇA NETO et al., 1998).

**Classe 1:** É representada pelas sementes de mais alto vigor, ou seja, com todas as estruturas do embrião intactas com coloração uniforme e superficial;

**Classe 2:** É representada pelas sementes de alto vigor. São incluídas sementes com danos pequenos e superficiais, ocorrendo na superfície externa dos cotilédones;

**Classe 3:** Compreendem as sementes classificadas como médio vigor. É representada por aquelas que apresentam estrias superficiais de coloração vermelho carmim forte;

danos superficiais no córtex do eixo radícula hipocótilo, mas não alcançando o cilindro central;

**Classe 4:** Os danos são caracterizados por áreas de coloração vermelho carmim forte apresenta tecido em estágio avançado de deterioração;

**Classe 5:** Os cotilédones estão danificados severamente, mas 50% ou mais do tecido de reserva permanece viável e funcional. Sementes classificadas nesta classe germinarão e produzirão plântulas normais somente sob condições ideais;

**Classe 6:** As sementes são caracterizadas pela presença de lesões similares às descritas para a classe 5, mas a extensão e profundidade de tecido danificado é grande, tornando a semente não viável;

**Classe 7:** As sementes apresentam dano profundo no cilindro central. Mais de 50% do tecido de reserva está deteriorado;

**Classe 8:** As sementes apresentam todas as estruturas do embrião esbranquiçadas (mortas), com tecidos flácidos e quebradiços.

### **10.3. Teste de Envelhecimento Acelerado**

O teste de envelhecimento acelerado se baseia no fato de que a taxa de deterioração das sementes é aumentada consideravelmente através de sua exposição a níveis muito adversos de temperatura e umidade relativa (KRZYZANOWSKI et al., 1999). Nessas condições, sementes de menor qualidade deterioram-se mais rapidamente do que as mais vigorosas, com reflexos na germinação após o período de envelhecimento acelerado.

O teste de envelhecimento acelerado, por ser relativamente simples e de fácil execução em laboratório, o mesmo nos dá a possibilidade de comparar o vigor entre lotes de sementes e ainda nos permite estimar o potencial de armazenamento. As condições em que são postas as sementes fazem com que haja a aceleração do processo de deterioração (BRASIL, 2009).

### **10.3.1. Metodologia do Teste de Envelhecimento Acelerado**

No teste de envelhecimento acelerado, as sementes são expostas a condições adversas de alta temperatura e umidade. Lotes com alto vigor irão resistir a essas condições extremas e deteriorar a uma taxa mais lenta do que lotes de sementes de baixo vigor (PESKE et al., 2003).

São utilizadas caixas plásticas tipo "gerbox" como compartimentos individuais (minicâmaras) para a colocação das amostras, cada caixa possui suspensa em seu interior uma tela de alumínio, onde as sementes são distribuídas de maneira a constituírem uma camada única sobre a superfície da tela, um mínimo de 220 sementes, para permitir posteriormente a condução do teste de germinação com quatro repetições de 50 sementes, após o envelhecimento.

Obtidas as amostras, são colocados 40 mL de água no fundo de cada caixa, para garantir nível de umidade relativa do ar próximo de 100% em seu interior. A tampa de cada gerbox é fechada e esses são colocados na câmara de envelhecimento na temperatura de 41°C ( $\pm 0,3^\circ\text{C}$ ), por um período de 72 horas. Após a retirada da câmara, é conduzido teste de germinação de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). O resultado final obtido é a média das repetições expressas em porcentagem, as amostras de sementes mais vigorosas originam porcentagens mais elevadas de plântulas normais.

### **10.4. Teste de Emergência em Areia**

Para a condução dos testes de emergência, a areia deve ser razoavelmente uniforme e isenta de partículas muito pequenas ou muito grande, isenta de substâncias tóxicas e de microrganismos, previamente lavada, esterilizada e peneirada (BRASIL, 2009). É recomendada a padronização do tamanho (passar por peneira com orifício de 0,8 mm de diâmetro e ficar retida em outra de 0,05mm). Apesar de indicada para algumas espécies, não é utilizada rotineiramente devido a maiores dificuldades para instalação do teste, ocupa grande espaço no interior do germinador e apresenta problemas de manutenção da limpeza do laboratório. É, entretanto, recomendada a sua utilização quando houver dúvidas em algum teste (reanálise).

Deve ainda apresentar pH 6,0 a 7,5, a areia pode ser utilizada diversas vezes mas, antes de ser reutilizada, ela deve ser lavada, seca e reesterilizada. Os substratos de areia, devem ser umedecidos a 60% de sua capacidade de retenção, a fim de evitar a perda de água por evaporação e manter o substrato úmido durante todo o período do teste, a umidade relativa ao redor das amostras (dentro do germinador) deve ser de 90 a 95% para isso é utilizada uma cobertura plástica.

As sementes são colocadas em caixas plásticas sobre uma camada uniforme de areia umedecida e cobertas de forma a obter uma camada de aproximadamente 1cm sobre as sementes. As caixas são mantidas em condições laboratoriais, temperatura de 20 a 30 °C, e a avaliação é realizada a partir do oitavo dia após a instalação do teste. É conduzido com quatro repetições de 50 sementes. O número de plântulas normais é anotado, e o resultado final obtido é a média das repetições expressas em porcentagem de acordo com especificações (BRASIL, 2009).

### **10.5. Teste de Emergência em Solo**

O teste de emergência em solo é a última etapa de avaliação das sementes, e vem sendo utilizado por um número cada vez maior de produtores de sementes. Esta avaliação parte do princípio que sementes que propiciam maior percentual de emergência, em condições de campo, ou seja, não controladas, são mais vigorosas. O teste avalia o vigor relativo entre lotes, bem como a capacidade das sementes de produzirem plantas em campo, e os padrões mínimos de germinação.

De acordo com Carvalho & Nakagawa (2000) este teste, se conduzido na época normal de semeadura da cultura, fornecerá a capacidade do lote em estabelecer-se, dando subsídios necessários ao cálculo da quantidade de sementes a ser utilizada para obtenção de uma população ou estande de plantas desejável. Se conduzido em outra época, defasada da normal de semeadura, poderá gerar resultados não exatamente iguais aos da referida época, mas mesmo assim, poderia fornecer subsídios úteis para comparação entre diferentes lotes.



**Figura 12:** Área experimental do laboratório da empresa Bocchi Agronegócios.

Fonte: Jonas C. Reisdorfer (2012).

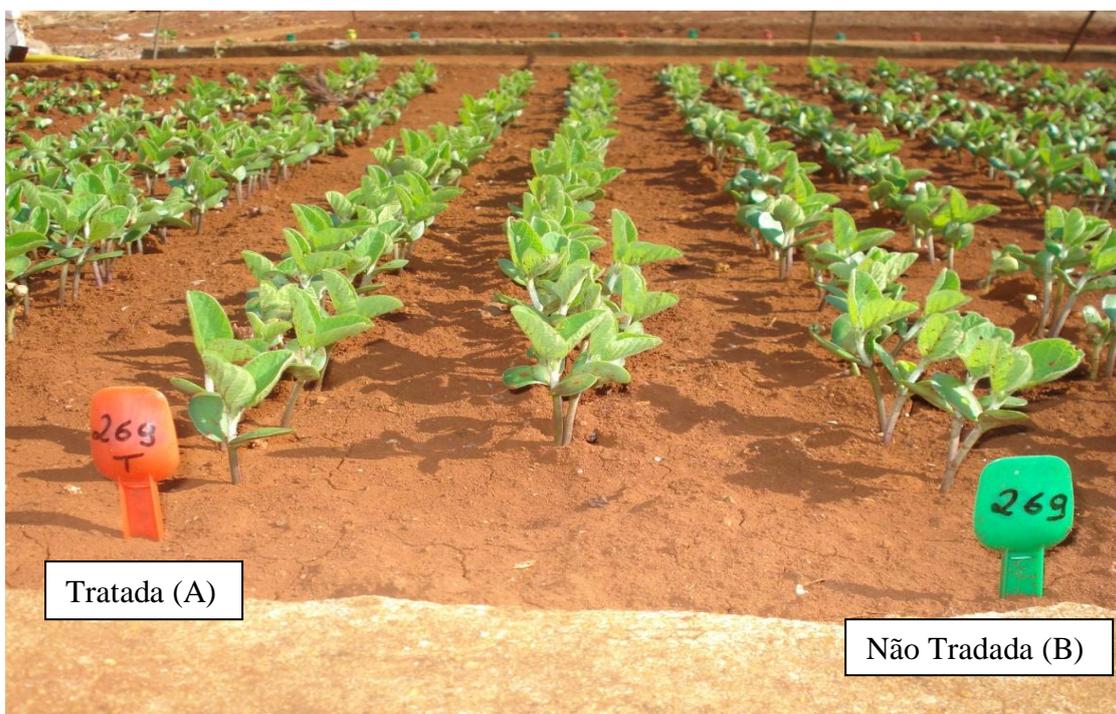
### **10.5.1. Metodologia do Teste de Emergência em Solo**

Na parte externa do laboratório está localizado os canteiros, onde é realizado os testes de emergência no solo, com sementes de soja tratadas com fungicidas e não tratadas. Cerca de 10 canteiros com aproximadamente 20 m de comprimento e 1,5 m de largura. As sementes deverão ser semeadas em sulco, à profundidade uniforme, em terreno devidamente preparado livre de qualquer tipo de insumo, somente o solo como substrato. Para realização do teste são necessárias 400 sementes para cada lote, sendo quatro repetições de 100 sementes, das quais duas repetições tratadas e duas não tratadas (Figura 13).

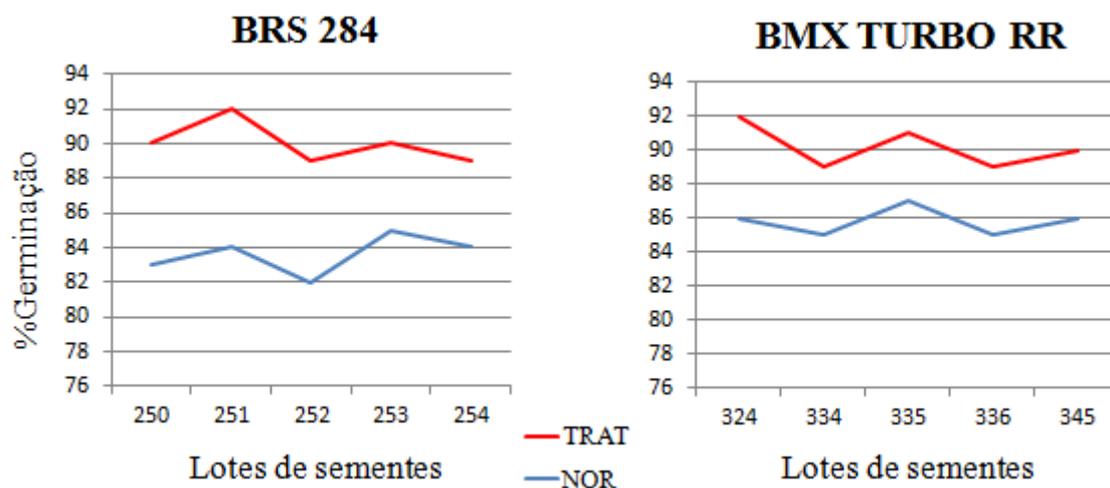
Uma única avaliação das plântulas emergidas, sendo realizada a partir do décimo dia. O resultado final obtido é a contagem das plântulas, e a média das repetições expressas em porcentagem. Quanto aos testes que são realizados em campo existe dificuldade de se padronizar, devido à variação das condições climáticas, por isso deve-se utilizar cautela quando houver comparação entre lotes de sementes.



**Figura 13:** Canteiro na área experimental do laboratório na empresa Bocchi Agronegócios, com sementes tratadas e não tratadas com fungicidas. Fonte: Jonas C. Reisdorfer (2012).



**Figura 14:** Canteiro da área experimental do laboratório de análise da empresa Bocchi Agronegócio, utilizando o mesmo lote de sementes de soja da cultivar BRS 284 com tratamento (A) e sem tratamento (B). Fonte: Jonas C. Reisdorfer (2012).



**Figura 15:** Efeito do tratamento AVICTA Completo na germinação de sementes de soja das cultivares BRS 284 da Embrapa e BMX TURBO RR da Brasmax avaliadas na área experimental do laboratório de análise de sementes da empresa Bocchi Agronegócio.

Os lotes tratados apresentam um valor expressivo de germinação comparando com lotes de sementes que não são tratados (Figura 15), a adoção desta técnica garante boas porcentagens de germinação e emergência de plântulas, o que possibilita ao agricultor economizar sementes e evitar a operação de ressemeadura, que é extremamente danosa para a rentabilidade da lavoura.

## 11. Considerações Finais

A realização do estágio de conclusão de curso foi muito importante no sentido de situar o estudante de agronomia, que está concluindo sua graduação, com a situação atual da agricultura brasileira. O apoio e supervisão prestados pelo engenheiro agrônomo Fábio de Holanda Guerra e o Técnico Agrícola Leandro Silva durante o período de permanência na empresa foram fundamentais para o conhecimento do sistema de produção de sementes e tudo o que o envolve, além disso, se conheceu a estrutura e dinâmica da empresa.

As expectativas e objetivos foram alcançadas, aproveitando ao máximo a oportunidade valiosa de aprendizado e também de experiência, pois vivenciamos as diferentes formas práticas de trabalhar e de convívio com outros profissionais, interagindo e conhecendo a realidade do mercado de trabalho, vivenciando, aprendendo e colocando em prática os diversos conhecimentos adquiridos em sala de aula, exigindo profissionalismo e responsabilidade técnica.

No processo de produção de sementes no qual se pretende obter um produto final com alta qualidade física, fisiológica e sanitária é importante relevar todas as etapas de produção. Também é importante ter em mente que as etapas de produção estão interligadas e dependentes uma da outra, e apresentam importância equivalente no processo de produção de sementes de alta qualidade.

A importância em se ter o laboratório de análise de sementes, onde vai diagnosticar os problemas de qualidade durante a produção, possibilitando que medidas corretivas possam ser adotadas, visando o aprimoramento da qualidade das sementes.

O uso de sementes certificadas nos mostra relevância em alguns aspectos, como maior uniformidade de emergência, aumento de vigor e potencial de germinação, proporcionando excelentes produtividades.

## 12. Referências Bibliográficas

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. BRASIL.. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: MAPA, 2009. 395p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção**. - 4. ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588p.: ilus ; 21cm

CERVIERI FILHO, E. **Curso de Atualização em Beneficiamento e Armazenamento de Sementes**. Passo fundo.Fundação pró-sementes, 2011.

EMBRAPA SOJA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. COSTA, N. P.; FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A. **Circular Técnica, 39: Metodologia alternativa para o teste de tetrazólio em semente de soja**- Série Sementes. Londrina, PR. Janeiro, 2007. ISSN 1516-7860

EMBRAPA SOJA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; PÁDUA, G. P.; COSTA, N. P.; HENNING, A. A. **Circular Técnica, 40: Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade** - Série Sementes. Londrina, PR. Março, 2007. ISSN 1516-7860

EMBRAPA SOJA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. HENNING, A. A.; FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; LORINI, I. **Circular Técnica, 82: Importância do Tratamento de Sementes de Soja com Fungicidas na safra 2010/2011, ano de “La Niña”**. Londrina, PR. Outubro, 2010 ISSN 2176-2864.

FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; COSTA, N. P. **O Teste de Tretazólio em Sementes de Soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1998. 72p. Documentos, 116. ISSN: 0101-5494

KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D., FRANÇA NETO, J. B. **Vigor de Sementes: Conceitos e Testes**. Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, Comitê de Vigor de Sementes. Londrina: ABRATES, 1999. 218p.

KRZYŻANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A.; FRANÇA NETO, J. B.; COSTA, N. P. **Tecnologias que Valorizam a Semente de Soja.** SEED NEWS - A revista internacional de Sementes. Edição nov/dez 2006. Disponível em: <[http://www.seednews.inf.br/\\_html/site/content/home/index.php](http://www.seednews.inf.br/_html/site/content/home/index.php)>. Acesso em: 17/12/2012.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Certificação de Sementes e Mudás.** Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 17/12/2012.

SEAB - Secretaria da Agricultura e do Abastecimento; Governo do Estado do Paraná. **Legislação sobre Produção de Sementes e Mudás.** Padrões para Produção e Comercialização de Sementes de Soja. Publicado na seção 1 do DOU nº 243 de 20.12.05. Disponível em: <[http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/PDF/padrees\\_soja.pdf](http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/PDF/padrees_soja.pdf)>. Acesso em: 25/10/2012.

SEAB - Secretaria da Agricultura e do Abastecimento; Governo do Estado do Paraná. **Legislação sobre Produção de Sementes e Mudás.** Padrões para Produção e Comercialização de Sementes de Trigo. Publicado na seção 1 do DOU nº 243 de 20.12.05. Disponível em: <[http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/PDF/padrees\\_trigo.pdf](http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/PDF/padrees_trigo.pdf)>. Acesso em: 25/10/2012.

SILVA, J. S. **Pré-processamento de Produtos Agrícolas.** Juiz de Fora, MG: Instituto Maria, 1995. 509p.: il.

SILVA, F. D. L.; BALARDIN, R. S.; DEBONA, D.; CORTE, G. D.; TORMEN, N. R.; DOMINGUES, L. S. **Efeito Fisiológico do Tratamento de Sementes de Soja com Fungicidas e Inseticidas.** Deptº de Defesa Fitossanitária - CCR/UFSM. 2009. Campus Universitário – Prédio 42. Disponível em: <[http://www.ufpel.tche.br/cic/2009/cd/pdf/CA/CA\\_01823.pdf](http://www.ufpel.tche.br/cic/2009/cd/pdf/CA/CA_01823.pdf)>. Acesso em: 25/10/2012

PESKE, S. T.; ROSENTHAL, M. A.; ROTA, G. R. M. **Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos.** Pelotas - RS. 1ª Edição 2003.

TOLEDO, F. F.; MARCOS FILHO, J. **Manual das Sementes: Tecnologia da Produção**. São Paulo. Ed. agronômica Ceres, 1977.

WEBER, E. A. **Armazenagem Agrícola**. Porto Alegre: Kepler Weber Industrial, 1995. 400p.

ZAMBOLIM, L. **Sementes: Qualidade Fitossanitária**. Viçosa: UFV; DFP, 2005. xxii, 502p. il. ; 22cm

### 13. Anexos

**Anexo 1.** Secretaria da agricultura e Abastecimento do Estado do Paraná. Legislação-defesa agropecuária. Estabelece Normas e Padrões para Produção e Comercialização de Sementes Fiscalizadas de Espécies Forrageiras de Clima Tropical (Soja).

Publicado na seção 1 do DOU nº 243 de 20.12.05

#### PADRÕES PARA PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE SEMENTES DE SOJA

1. Espécie:		SOJA			
Nome científico:		<i>Glycine max</i> L.			
2. Peso máximo do lote (kg):		25.000			
3. Peso mínimo das amostras (g):					
Amostra submetida ou média		1.000			
Amostra de trabalho para análise de pureza		500			
Amostra de trabalho para determinação de outras sementes por número		1.000			
4. PADRÃO					
PARAMETROS			PADRÕES		
4.1 Campo:					
Categorias		Básica	C1 <sup>1</sup>	C2 <sup>2</sup>	S1 <sup>3</sup> e S2 <sup>4</sup>
Rotação (Ciclo agrícola) <sup>3</sup>		-	-	-	-
Isolamento ou Bordadura <sup>6</sup> (mínimo em metros)		3	3	3	3
Fora de tipo (plantas atípicas) <sup>7</sup> (nº máximo)		1 / 2.000	1/1.000	1/700	1/350
Feijão miúdo ( <i>Vigna unguiculata</i> ) (nº de plantas)		zero	zero	zero	zero
Número mínimo de vistorias <sup>8</sup>		2	2	2	2
Área máxima da gleba para vistoria (ha)		50	50	50	100
4.2. Semente:					
P U R T	Semente pura (% mínima)	99,0	99,0	99,0	99,0
	Material inerte <sup>9</sup> (%)	-	-	-	-
	Outras sementes (% máxima)	zero	0,05	0,08	0,1
Determinação de outras sementes por número (nº máximo):					
- Semente de outra espécie cultivada <sup>10</sup>		zero	zero	1	2
- Semente silvestre <sup>10</sup>		zero	1	1	1
- Semente nociva tolerada <sup>11</sup>		zero	1	1	2
- Semente nociva proibida <sup>11</sup>		zero	zero	zero	zero
Verificação de outras cultivares por número <sup>12</sup> (nº máximo):		2	3	5	10
Germinação (% mínima)		75 <sup>13</sup>	80	80	80
Pragas <sup>14</sup>		-	-	-	-
5. Validade do teste de germinação <sup>15</sup> (máxima em meses)		6	6	6	6
6. Validade da reanálise do teste de germinação <sup>15</sup> (máxima em meses)		3	3	3	3
7. Prazo máximo para solicitação de inscrição de campos (dias após o plantio)		30	30	30	30

**Anexo 2. Legenda da simbologia (Anexo 1.)**

Publicado na seção 1 do DOU nº 243 de 20.12.05

- <sup>1</sup> Semente certificada de primeira geração.
- <sup>2</sup> Semente certificada de segunda geração.
- <sup>3</sup> Semente de primeira geração.
- <sup>4</sup> Semente de segunda geração.
- <sup>5</sup> Pode-se repetir o plantio no ciclo seguinte, quando se tratar da mesma cultivar. No caso de mudança de cultivar na mesma área, devem-se empregar técnicas que eliminem totalmente as plantas voluntárias ou remanescentes do ciclo anterior.
- <sup>6</sup> Entre campos de cultivares ou de categorias diferentes.
- <sup>7</sup> Número máximo permitido de plantas, da mesma espécie, que apresentem quaisquer características que não coincidam com os descritores da cultivar em vistoria.
- <sup>8</sup> As vistorias obrigatórias deverão ser realizadas pelo Responsável Técnico do produtor ou do certificador, nas fases de floração e de pré-colheita.
- <sup>9</sup> Relatar o percentual encontrado e a sua composição no Boletim de Análise de Sementes.
- <sup>10</sup> Esta determinação de Outras Sementes por Número em Teste Reduzido será realizada em conjunto com a análise de pureza.
- <sup>11</sup> Esta determinação será realizada em complementação à análise de pureza, observada a relação de sementes nocivas vigente.
- <sup>12</sup> Esta determinação de Verificação de Outras Cultivares em Teste Reduzido será realizada em conjunto com a análise de pureza.
- <sup>13</sup> A comercialização de semente básica poderá ser realizada com germinação até 10 pontos percentuais abaixo do padrão, desde que efetuada diretamente entre o produtor e o usuário e com o consentimento formal deste.
- <sup>14</sup> Observar a lista de Pragas Quarentenárias A1 e A2 vigente no País.
- <sup>15</sup> Excluído o mês em que o teste de germinação foi concluído.

**Anexo 3.** Secretaria da agricultura e Abastecimento do Estado do Paraná. Legislação - defesa agropecuária. Estabelece Normas e Padrões para Produção e Comercialização de Sementes Fiscalizadas de Espécies Forrageiras de Clima Tropical (Trigo).

Publicado na seção 1 do DOU nº 243 de 20.12.05

**PADRÕES PARA PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE SEMENTES DE TRIGO  
E DE TRIGO DURO**

1. Espécie:		TRIGO E TRIGO DURO				
Nome científico:		<i>Triticum aestivum</i> L. e <i>T. durum</i> L.				
2. Peso máximo do lote (kg)		25.000				
3. Peso mínimo das amostras (g):						
- Amostra submetida ou média		1.000				
- Amostra de trabalho para análise de pureza		120				
- Amostra de trabalho para determinação de outras sementes por número		1.000				
4. PADRÃO						
PARAMETROS			PADRÕES			
4.1. Campo:						
Categorias		Básica	C1 <sup>1</sup>	C2 <sup>2</sup>	S1 <sup>3</sup> e S2 <sup>4</sup>	
Rotação (Ciclo agrícola) <sup>5</sup>		1	-	-	-	
Isolamento (metros)		3	3	3	3	
Outras espécies cultivadas <sup>6-7</sup> (nº máximo)		1/10.000	1/5.000	1/5.000	1/3.500	
Fora de tipo (plantas atípicas) <sup>8</sup> (nº máximo)						
- Mesmo ciclo		1/1.000	1/1.000	1/500	1/200	
- Ciclos diferentes		zero	zero	1/1.000	1/500	
Plantas nocivas <sup>9</sup> (nº de plantas)		zero	zero	zero	zero	
Número mínimo de vistorias <sup>10</sup>		2	2	2	2	
Área máxima da gleba para vistoria (ha)		50	50	50	100	
4.2 Semente:						
P U R E Z a	Semente pura (% mínima)	98,0	98,0	98,0	98,0	
	Material inerte <sup>11</sup> (%)	-	-	-	-	
	Outras sementes (% máxima)	0,03	0,06	0,06	0,1	
Determinação de outras sementes por número (nº máximo):						
- Semente de outra espécie cultivada <sup>12</sup>		aveia	zero	1	1	2
		outras espécies	1	1	1	2
- Semente silvestre <sup>12</sup>		zero	zero	zero	1	
- Semente nociva tolerada <sup>13</sup>		zero	zero	zero	1	
- Semente nociva proibida <sup>13</sup>		zero	zero	zero	zero	
Germinação (% mínima)		70 <sup>14</sup>	80	80	80	
Pragas <sup>15</sup>		-	-	-	-	
5. Validade do teste de germinação <sup>16</sup> (máxima em meses)		8	8	8	8	
6. Validade da reanálise do teste de germinação <sup>16</sup> (máxima em meses)		4	4	4	4	
7. Prazo máximo para inscrição de campos (dias após o plantio)		30	30	30	30	

**Anexo 4.** Legenda da simbologia (Anexo 3.)

Publicado na seção 1 do DOU nº 243 de 20.12.05

- <sup>1</sup> Semente certificada de primeira geração.
- <sup>2</sup> Semente certificada de segunda geração.
- <sup>3</sup> Semente de primeira geração.
- <sup>4</sup> Semente de segunda geração.
- <sup>5</sup> Pode-se repetir o plantio no ciclo seguinte, quando se tratar da mesma cultivar. No caso de mudança de cultivar na mesma área, deve-se empregar técnicas que eliminem totalmente as plantas voluntárias ou remanescentes do ciclo anterior.
- <sup>6</sup> Para trigo: aveia, centeio, cevada, trigo duro, trigo sarraceno e triticale.  
Para trigo duro: aveia, centeio, cevada, trigo, trigo sarraceno e triticale.
- <sup>7</sup> É obrigatória a eliminação, no campo de produção de sementes, de plantas de outras espécies cultivadas não relacionadas no item anterior.
- <sup>8</sup> Número máximo permitido de plantas, da mesma espécie, que apresentem quaisquer características que não coincidem com os descritores da cultivar em vistoria.
- <sup>9</sup> *Raphanus raphanistrum*, *Ipomoea* spp e *Brassica rapa*.
- <sup>10</sup> As vistorias obrigatórias deverão ser realizadas pelo Responsável Técnico do produtor ou do certificador, nas fases de floração e de pré-colheita.
- <sup>11</sup> Relatar o percentual encontrado e a sua composição no Boletim de Análise de Sementes.
- <sup>12</sup> Esta determinação de Outras Sementes por Número em Teste Reduzido será realizada em conjunto com a análise de pureza.
- <sup>13</sup> Esta determinação será realizada em complementação à análise de pureza, observada a relação de sementes nocivas vigente.
- <sup>14</sup> A comercialização de semente básica poderá ser realizada com germinação até 10 pontos percentuais abaixo do padrão, desde que efetuada diretamente entre o produtor e o usuário e com o consentimento formal deste.
- <sup>15</sup> Observar a lista de Pragas Quarentenárias A1 e A2 vigente no País.
- <sup>16</sup> Excluído o mês em que o teste de germinação foi concluído.

**Anexo 5.** Planilha de controle dos Testes da cultivar convencional BRS 284 da Embrapa e BMX TURBO RR da Brasmax realizados no Laboratório de Análise de Sementes (LAS) Bocchi Agronegócios.

Cultura = Soja				GER LAB.		TETRAZOLIO			GERMINAÇÃO SOLO		
convencional	Lote	Pn	Classe	GER	DATA	VIAB	VIGOR	DATA	TRAT	NOR	DATA
BRS 284	0254/12	* 5,5	S 2	92	13/08/12	90	82	04/09/12	89	84	28/09/12
BRS 284	0253/12	* 5,5	S 2	92	13/08/12	83	74	08/09/12	90	85	28/09/12
BRS 284	0252/12	* 5,5	S 2	91	13/08/12	90	83	30/08/12	89	82	28/09/12
BRS 284	0251/12	* 5,5	S 2	92	13/08/12	90	74	02/09/12	92	84	28/09/12
BRS 284	0250/12	* 5,5	S 2	91	13/08/12	85	79	30/08/12	90	83	28/09/12
BRS 284	0261/12	6,5	S 2	91	13/08/12	92	84	08/09/12	91	83	10/09/12
BRS 284	0259/12	* 5,5	S 2	92	13/08/12	92	87	02/09/12	87	82	10/09/12
BRS 284	0258/12	* 5,5	S 2	93	13/08/12	90	81	04/09/12	88	83	10/09/12
BRS 284	0257/12	* 5,5	S 2	89	30/08/12	85	80	04/09/12	91	84	10/09/12
BRS 284	0256/12	* 5,5	S 2	90	30/08/12	88	78	02/09/12	90	84	10/09/12
BRS 284	0255/12	* 5,5	S 2	91	30/08/12	91	86	02/09/12	91	82	10/09/12
BRS 284	0260/12	* 5,5	S 2	90	30/08/12	90	83	08/09/12	90	86	15/09/12
Cultura = Soja				GERMINAÇÃO		TETRAZOLIO			GERMINAÇÃO SOLO		
TRANGENICO	Lote	Pn	Classe	GER	DATA	VIAB	VIGOR	DATA	TRAT	NOR	DATA
BMX TURBO RR	0336/12	6,5	C 2	91	08/08/2012	87	81	22/08/2012	89	86	28/09/12
BMX TURBO RR	0335/12	6,5	C 2	92	08/08/2012	86	80	22/08/2012	91	87	28/09/12
BMX TURBO RR	0324/12	6,5	C 2	92	08/08/2012	89	82	23/08/2012	92	86	28/09/12
BMX TURBO RR	0345/12	6	C 2	93	09/08/2012	90	83	23/08/2012	89	86	10/09/2012
BMX TURBO RR	0334/12	6	C 2	92	09/08/2012	93	91	23/08/2012	89	85	10/09/12
BMX TURBO RR	0333/12	6	C 2	94	09/08/2012	93	90	24/08/2012	88	83	10/09/12
BMX TURBO RR	0332/12	6	C 2	91	16/08/2012	87	82	24/08/2012	90	84	10/09/12
BMX TURBO RR	0330/12	6	C 2	89	16/08/2012	86	83	24/08/2012	91	86	10/09/12
BMX TURBO RR	0386/12	6	C2	92	16/08/12	90	88	24/08/12	88	83	10/09/2012