

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
FACULDADE DE AGRONOMIA ELISEU MACIEL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
SEMENTES**



DISSERTAÇÃO

**REFLEXOS DOS PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO UTILIZADOS
NA RECEPÇÃO SOBRE A QUALIDADE DA SEMENTE DE SOJA**

CRISTIANE VELLEDA BRISOLARA

PELOTAS – RS

2009

CRISTIANE VELLEDA BRISOLARA

**REFLEXOS DOS PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO UTILIZADOS
NA RECEPÇÃO SOBRE A QUALIDADE DA SEMENTE DE SOJA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, da Universidade Federal de Pelotas, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre Profissional.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Amaral Villela

PELOTAS – RS

2009

Dados de catalogação na fonte:
(Marlene Cravo Castillo – CRB-10/744)

B859r Brisolara, Cristiane Velleda

Reflexos dos parâmetros de avaliação utilizados na recepção sobre a qualidade da semente de soja / Cristiane Velleda Brisolara; orientador Francisco Amaral Villela - Pelotas, 2009.-44f.: il..- Dissertação (Mestrado Profissionalizante) –Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel . Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2009.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Francisco Amaral Villela, Orientador

Prof^a. Dr^a. Maria Angela André Tillmann

Prof^a Dr^a. Beatriz Helena G. Rocha

Pesq. Dr. Géri Eduardo Meneghello

DEDICATÓRIA

À meu pai, Nelson Ettore, dedico.

À minha mãe, Neiva Maria, dedico.

À minha irmã, Daniela, dedico.

À minha avó, Maria, dedico.

À sempre positiva, Flor Machado, dedico.

Aos que acreditaram no meu trabalho e torceram pela sua conclusão, dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar força todos os dias de minha vida.

Ao Sr. Nilton Schwening, proprietário da empresa Cereal Ouro Sementes, pelo uso de informações internas.

Ao meu orientador, professor Francisco Amaral Villela, pela imensurável ajuda em todos os momentos.

À EMBRAPA, por disponibilizar acervo técnico de tamanha riqueza.

À minha mãe, Neiva Maria, que mesmo de longe sempre me encorajou.

À minha irmã, Daniela, pelas palavras certas na hora exata.

À minha amiga Wilma, pela compreensão e amizade.

EPÍGRAFE

“Pouco conhecimento faz que as criaturas se sintam orgulhosas.

Muito conhecimento, que se sintam humildes.

É assim que as espigas sem grãos erguem desdenhosamente a cabeça para o céu, enquanto que as cheias a baixam para a terra, sua mãe.”

Leonardo da Vinci

SUMÁRIO

Lista de figuras.....	vi
Lista de tabelas.....	vii
Resumo.....	ix
Abstract.....	x
1. Introdução.....	01
2. Material e Métodos.....	08
2.1 Teste feito na pré-colheita.....	08
2.2 Colheita.....	09
2.3 Identificação das cargas.....	09
2.4 Recepção da semente.....	09
2.5 Padrões de recepção.....	10
2.6 Testes feitos na recepção.....	11
2.7 Testes durante o período de armazenamento.....	11
2.8 Obtenção de dados.....	13
3. Resultados e Discussão.....	14
4. Conclusão.....	26
5. Referências.....	27
Anexos.....	35

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Padrões dos parâmetros de avaliação da qualidade de sementes de soja, por categoria, utilizados na recepção na empresa Cereal Ouro Sementes.	10
Figura 2	Médias dos resultados dos testes de germinação, emergência em areia e tetrazólio realizados nos lotes comerciais das cultivares M-Soy 6101, BRS Nina, BRS Flora e BRS Favorita RR de sementes de soja após armazenamento de seis (6) meses.	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Número de lotes analisados por cultivar de semente de soja e tempo de armazenamento	12
Tabela 2	Percentual de lotes de sementes de soja, por peneira, das cultivares M-Soy 6101, BRS Nina, BRS Flora e BRS Favorita RR	14
Tabela 3	Percentual de cargas aprovadas e reprovadas nos parâmetros de recepção	15
Tabela 4	Rendimento de cada cultivar simulado através da passagem da amostra coletada dos caminhões na recepção pelo jogo de peneiras 7,5; 7,0; 6,5; 6,0; 5,5 e 5,0mm das três (3) peneiras com maior volume	16
Tabela 5	Caracterização da qualidade das sementes de soja, por cultivar, recebida na UBS (antes do beneficiamento).	16
Tabela 6	Médias dos testes de tetrazólio (Vigor = V; Viabilidade = Vb), germinação, com tratamento (CT) e sem tratamento (ST) e emergência em areia, com tratamento (CT) e sem tratamento (CT), dos lotes da cultivar M-Soy 6101, peneiras 5,5mm, 6,0mm e 6,5mm.	18
Tabela 7	Médias dos testes de tetrazólio (Vigor = V; Viabilidade = Vb), germinação, com tratamento (CT) e sem tratamento (ST) e emergência em areia, com tratamento (CT) e sem tratamento (CT), dos lotes da cultivar BRS Nina, peneiras 5,5mm, 6,0mm e 6,5mm.	18

Tabela 8	Médias dos testes de tetrazólio (Vigor = V; Viabilidade = Vb), germinação, com tratamento (CT) e sem tratamento (ST) e emergência em areia, com tratamento (CT) e sem tratamento (CT), dos lotes da cultivar BRS Flora, peneiras 6,0mm, 6,5mm e 7,0mm.	20
Tabela 9	Médias dos testes de tetrazólio (Vigor = V; Viabilidade = Vb), germinação com tratamento (CT) e sem tratamento (ST), e emergência em areia com tratamento (CT) e sem tratamento (ST), dos lotes da cultivar BRS Favorita RR, peneiras 6,0mm, 6,5mm e 7,0mm.	21
Tabela 10	Médias dos testes de tetrazólio (Vigor = V; Viabilidade = Vb), germinação, com tratamento (CT) e sem tratamento (ST) e emergência em areia, com tratamento (CT) e sem tratamento (CT), das cultivares M-Soy 6101, BRS Nina, BRS Flora e BRS Favorita RR por peneira.	22
Tabela 11	Número de lotes analisados pelo CIQ, número de lotes que tiveram o Boletim Oficial emitido por Laboratório de Análise de Sementes credenciado ao MAPA, e percentual de lotes aprovados para comercialização por cultivar.	23
Tabela 12	Número de cargas aprovadas pelo CIQ na recepção, número de lotes que tiveram o Boletim Oficial emitido por Laboratório de Análise de Sementes credenciado ao MAPA, e percentual de lotes que tiveram o Boletim Oficial emitido, por cultivar.	24

RESUMO

BRISOLARA, Cristiane Velleda. **Reflexos dos parâmetros de avaliação utilizados na recepção sobre a qualidade da semente de soja**. 2009. 45p. Dissertação (Mestrado Profissionalizante) – Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia em Sementes. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

Análise de dados referente aos testes feitos na recepção da semente de soja colhida nas fazendas da *Cereal Ouro*, empresa originária do Rio Grande do Sul e atualmente instalada em Rio Verde, município do Estado de Goiás, durante a safra 2007/2008, com objetivo de analisar através dos resultados dos testes realizados pelo controle interno de qualidade (CIQ), a importância da determinação de parâmetros de avaliação usados na recepção sobre a qualidade final dos lotes da semente de soja. O CIQ, importante ferramenta da empresa, auxilia na identificação de problemas e suas possíveis causas, e na tomada de decisão, reduzindo em larga escala os riscos em qualquer das fases de produção, pois gera informações detalhadas sobre o potencial de desempenho das sementes. As avaliações da qualidade da semente de soja recebida na unidade de beneficiamento de sementes (UBS) incluíram os testes de percentual de umidade, percentual de dano mecânico (através do teste de hipoclorito de sódio), percentual de sementes quebradas, percentual de sementes esverdeadas por tamanho de peneira e vigor e viabilidade pelo teste de tetrazólio. Os resultados destas avaliações foram comparados aos testes feitos após a formação dos lotes da semente de soja, os quais passaram pelos testes de germinação, emergência em areia e tetrazólio. Concluindo-se que Há uma tendência de as sementes de soja manterem elevada qualidade no armazenamento, evidenciando que os padrões de qualidade adotados na recepção devem ser rigorosos.

Palavras-chave: *Glicine max*, atributos de qualidade, controle interno de qualidade.

ABSTRACT

BRISOLARA, Cristiane Velleda. **Reflection of the evaluation parameters used at the reception on the quality of soybean seed**. 2009. 45p. Dissertação (Mestrado Profissionalizante) – Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia em Sementes. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

Analysis of data referring to the tests made on reception of soybean seed harvested on *Cereal Ouro* farms, a company originally from Rio Grande do Sul, currently installed in Rio Verde/Goiás, during 2007/2008 crop, in order to analyze through the results of the tests conducted by the internal quality control (CIQ), the importance of establishing evaluation parameters used at the reception on the quality of soybean seed lots. The CIQ, an important tool of the company, helps to identify problems and its possible causes and, in decision making, reducing large-scale risks at any stage of the production, since it generated information about the performance potential of the seeds. The evaluations about the quality of soybean seed received in seed processing unit (UBS) included tests of percentage of moisture, percentage of mechanical damage (by testing sodium hypochlorite), percentage of broken seeds, percentage of green seed by sieve size and vigor, and viability, by tetrazolium test. The results were compared to tests done after the formation of the lots, which passed by germination, emergence in sand and tetrazolium tests. Concluding that there is a tendency of soybean seeds maintain high quality during the storage, showing that the quality standards adopted on reception must be strict.

Keywords: *Glicine max*, quality attributes, internal quality control.

INTRODUÇÃO

A sojicultura é a grande responsável pelo recente crescimento da agricultura brasileira. O Brasil ocupa posição privilegiada na produção de grãos, não é o maior produtor mundial, tendo em vista que os Estados Unidos lideram o *ranking* da colheita, mas está na frente de Países tradicionalmente agrícolas, como o vizinho Argentina, e lidera as exportações do complexo soja, que compreende grão, farelo e óleo. Na safra 2007/08, com ajuda do clima e da tecnologia lançada ano após ano, o Brasil ultrapassou 60 milhões de toneladas colhidas, e esse número pode ser ainda maior nos próximos anos, pois há terras planas no Cerrado aguardando para serem semeadas pela primeira vez (Reetz et al., 2008).

O Estado de Goiás está localizado no Centro-Oeste, e até o início dos anos 1960 era uma região tipicamente de “fronteira”, cujo desenvolvimento foi sustentado pela ação estatal, transformando sua base produtiva e consolidando-a como uma área de produção agroindustrial (Ortega et al., 2003).

O cultivo da soja no Cerrado, região há pouco tempo considerada inóspita para a agricultura comercial, tornou-se uma opção possível e hoje a região Centro-Oeste é a maior produtora de soja do Brasil, concentrando 48,54% da safra. Goiás é o quarto Estado na produção de soja e possui uma microrregião que conta com uma das maiores economias agrícolas e agrárias de todo o Brasil. Rio Verde, município localizado a 17°47'52"S e 50°55'40"W, tem temperatura média anual variando entre 20°C e 25°C, umidade relativa do ar entre 20% e 90%, e altitude em torno de 780m. O clima e a altitude propiciaram há quase 25 anos, a instalação de uma das primeiras empresas de sementes da região, a *Cereal Ouro*, originária do Rio Grande

do Sul, encontrou no sudoeste goiano o ambiente propício para a produção de sementes de soja. A empresa ajudou a consolidar o mercado sementeiro e incentivou a pesquisa, participando de grupos ligados à EMBRAPA, oferecendo semente de alta qualidade a toda região e também a produtores de soja de outros Estados, disponibilizando sempre dados técnicos e informações práticas sobre técnicas culturais.

Provavelmente, nenhuma prática cultural seja mais importante para a soja que a época de semeadura, definida por um conjunto de fatores ambientais que reagem entre si e interagem com a planta, promovendo variações no rendimento e afetando outras características agrônômicas (Peixoto et al., 2000). As condições que mais afetam o desenvolvimento da soja são as que envolvem variações dos fatores temperatura, umidade do solo e principalmente fotoperíodo (Câmara, 1991).

A semeadura na época recomendada e com população adequada para cada cultivar, o treinamento e capacitação do corpo técnico na correta e precoce identificação e monitoramento de pragas, o planejamento do uso da área disponível, conforme a capacidade de pulverização e colheita, a criação de um departamento de controle interno de qualidade e a total atenção às leis em vigência garante à Cereal Ouro o sucesso de seu produto, pois comercializa um pacote de tecnologia, como um *chip*, que transmite a genética, a pureza física e a qualidade fisiológica e sanitária do principal insumo agrícola, a semente.

A empresa conta hoje com aproximadamente 100 funcionários, distribuídos no escritório central, na fazenda, armazém e UBS Cereal Ouro I, e na fazenda, armazém e UBS Cereal Ouro II, e conta também com dezenas de prestadores de serviços que dão suporte para a produção anual de 150.000 sacas de semente de soja.

O controle interno de qualidade (CIQ) da Cereal Ouro garante a aferição da qualidade da semente e tem como objetivo principal, gerar informações detalhadas sobre o potencial de desempenho das sementes. Através de testes específicos e padronizados, auxilia na identificação de problemas e suas possíveis causas, e na tomada de decisão, reduzindo em larga escala os riscos em qualquer das fases de produção (pré-semeadura, semeadura, pré-colheita, colheita, recepção, secagem, beneficiamento, armazenamento e pré-comercialização) da semente.

Para chegar ao produtor de grãos com máxima capacidade de expressar seu potencial fisiológico, a semente de soja é testada rotineiramente. Assim, o CIQ consegue monitorar o processo natural de deterioração da semente, que envolve a interação de mudanças citológicas, fisiológicas, bioquímicas e físicas, potencializada por fatores entomológicos e patológicos, que podem resultar na redução do vigor e da viabilidade da semente. Sementes em processo de deterioração podem sofrer alterações cromossômicas nos meristemas radiculares durante o processo de germinação (Roos, 1986). Evidências apontam que essas alterações normalmente constituem problemas de preservação da identidade genética do germoplasma. A deterioração das sementes e a atividade de microrganismos podem interagir (Costa et al., 2001) e a literatura tem indicado que microrganismos produzem enzimas e toxinas exocelulares podendo causar aumento de danos às membranas, aumentando a lixiviação de solutos das sementes na fase de embebição, inibição da atividade da clorofila, granulação do retículo endoplasmático e redução da germinação das sementes (Halloin, 1986).

Além de monitorar a qualidade física, fisiológica e sanitária da semente, o CIQ auxilia o produtor a estabelecer a melhor população de plantas para cada cultivar a ser semeada, reduzindo a necessidade de ressemeadura, através da prevenção de falhas de estante e problemas de baixa emergência em campo. Densidades elevadas propiciam o acamamento das plantas e, por conseguinte, interferem negativamente na produção. Densidades muito baixas, devido à baixa qualidade da semente, permitem alta concorrência das plantas daninhas, que se beneficiam dos fertilizantes colocados no solo para nutrir as plantas de soja em desenvolvimento (Krzyzanowski et al., 2009).

Técnicos do CIQ acompanham a semeadura para verificação da distância recomendada de isolamento entre as cultivares e também a presença de plantas atípica. No florescimento é feita uma inspeção em todos os campos de produção de sementes, a fim de verificar a eventual ocorrência de mistura de cultivares.

A presença de pragas e doenças é verificada em diversas inspeções durante as fases vegetativa, reprodutiva e de pré-colheita. A presença de percevejo, principal inseto que ataca a soja, é controlada precocemente para evitar redução de produtividade e de qualidade da semente devido à “haste verde”, causada muitas vezes por algum tipo de estresse associado à picada deste inseto. A retenção foliar

ou haste verde é um distúrbio fisiológico na maturação produzida por qualquer fator que interfira negativamente no estabelecimento das vagens ou dos grãos ou, ainda, no enchimento desses grãos (Neumaier et al., 2000). Também são evitados os danos diretos à semente ocasionados pela introdução do aparelho bucal na região embrionária da semente. O percevejo pode afetar a qualidade fisiológica da semente de soja, ao picá-la, inocula o fungo *Nematospora coryli*, que, dependendo do grau de umidade da semente, provoca a necrose dos tecidos na região afetada (França Neto et al., 1998).

A ocorrência de semente verde, ou esverdeada, pode determinar a condenação de um campo, pois são imaturas e de baixa qualidade fisiológica (França Neto et al., 2005). Muitas vezes, o manejo do campo exige que seja feita a sua dessecação e na última inspeção de pré-colheita os técnicos determinam ou não a sua condenação. Lotes de sementes de soja, submetidos a estresses ambientais durante as fases de maturação e pré-colheita e que apresentarem mais de 9% de semente esverdeada, não devem ser utilizados para a semeadura (França Neto et al., 2005; Pádua, 2006). Trabalhos apontam uma relação direta entre o alto percentual de sementes verdes em um lote e seu baixo vigor e viabilidade, e também a relação entre alto percentual de sementes esverdeadas com o índice de deterioração por umidade em nível (6-8) detectado pelo teste de tetrazólio. Ocorrência de sementes com coloração verde-escura, principalmente, envolvendo a área do eixo-embrionário (sementes verdes) geralmente indica elevados índices de deterioração por umidade, que podem levar a redução da germinação, do vigor e da viabilidade das sementes em lotes que de outra forma, teriam boa qualidade fisiológica (Costa et al., 2001).

Em soja, sementes mais vigorosas produzem plantas com maior comprimento da raiz primária e comprimento total das plântulas (Vanzolini e Carvalho, 2002). O estudo dos efeitos do vigor das sementes sobre os estádios iniciais de desenvolvimento das plantas de soja é importante, já que compreendem o período de estabelecimento da cultura. O crescimento inicial antecipado pode resultar em maior captura de luz pelas folhas, favorecendo que o índice de área foliar máximo seja atingido mais rapidamente (Siddique et al., 1990).

Dentre os testes de vigor, os mais indicados para as sementes de soja são o de tetrazólio (TZ), atualmente o mais utilizado nos laboratórios de análise, e o de

envelhecimento acelerado (EA), tais testes permitem que informações importantes sejam postas à disposição dos produtores, pois propiciam: a diferenciação do potencial fisiológico de lotes com índices de germinação semelhantes; a avaliação do potencial de armazenamento; a avaliação do grau de deterioração de genótipos de soja quanto à qualidade fisiológica das sementes (França Neto et al., 2004).

O teste de tetrazólio baseia-se na atividade das enzimas desidrogenases, as quais catalisam as reações respiratórias nas mitocôndrias, durante a glicólise e o ciclo de Krebs. Estas enzimas particularmente a desidrogenase do ácido málico, reduzem o sal de tetrazólio (2,3,5-trifenil cloreto de tetrazólio ou TCT) nos tecidos vivos. Na imersão da semente de soja na solução incolor de TCT, esta é difundida através dos tecidos, ocorrendo nas células vivas a reação de redução que resulta na formação de um composto vermelho, estável e não-difusível, conhecido como trifenílformazan. O TCT ao ser reduzido, formando o trifenílformazan, indica que há atividade respiratória nas mitocôndrias, significando que há viabilidade celular e do tecido. Portanto, a coloração resultante da reação é uma indicação positiva da viabilidade através da detecção em nível celular. Tecidos não viáveis não reagem e consequentemente não são coloridos. Pelo teste de tetrazólio é possível diagnosticar vários fatores que afetam a qualidade da semente de soja. Os principais são danos mecânicos, deterioração por umidade, danos causados por percevejos, danos por seca e alta temperatura, danos de secagem e danos de geada. Cada tipo de dano está associado com lesões características (França Neto et al., 1998). O teste de tetrazólio, ferramenta fundamental para o CIQ, é um teste rápido que possibilita a identificação precisa das causas dos danos nas sementes.

O descarte para grãos, destinados para semente, na lavoura e/ou a diminuição da qualidade do produto colhido representa redução direta da rentabilidade da lavoura, pois “deixou-se de aproveitar” um produto que já estava pronto e com determinado valor comercial (Fey, 2009). A integridade física da semente de soja é fator preponderante na produção de sementes de qualidade. A trilha feita através de máquinas colhedoras dá rapidez ao processo, mas muitas vezes prejudica sua qualidade física. A integridade física da semente de soja é fundamental para o seu pleno desempenho no campo quanto à germinação e à emergência de plântula. Sementes sem danos mecânicos constituem pré-requisito

de qualidade e são importantes para propiciar o número requerido de plantas no campo para se atingir níveis elevados de produtividade (Krzyzanowski et al., 2004).

A semente de soja é particularmente suscetível à danificação mecânica, uma vez que o eixo embrionário está situado sob o tegumento pouco espesso, que praticamente não oferece proteção (Costa et al., 1979; França Neto e Henning, 1984). O dano mecânico é um dos principais fatores limitantes para a produção de soja de alta qualidade. A colheita é a fase mais crítica de todo o processo de produção dessa semente, pois o impacto causado pelo mecanismo de trilha durante a colheita representa a maior fonte de danos mecânicos à semente (Krzyzanowski et al., 2004). O teste do hipoclorito de sódio, outra ferramenta indispensável durante a colheita e o beneficiamento da semente, indica se as máquinas estão reguladas para propiciar o menor índice de quebra das sementes (ruptura do tegumento) e não prejudicar sua qualidade física. O teste deve ser conduzido três vezes ao dia, na metade da manhã, ao meio dia e no meio da tarde. Se o percentual de sementes intumescidas for superior a 10%, a semente está severamente danificada (Krzyzanowski et al., 2004).

A semente deve ser colhida no momento adequado, evitando-se retardamentos de colheita. A semente é normalmente colhida quando, pela primeira vez, o conteúdo de água atinge valores ao redor ou abaixo de 15%, durante a secagem natural em campo. O retardamento da colheita resultará em reduções de germinação e vigor e no aumento nos índices de infecção da semente por fungos de campo (Costa et al., 1983). Sementes colhidas com teor de água superior a 15% estão sujeitas a maior incidência de danos mecânicos latentes e, quando colhidas com teor de água inferior a 12%, estão suscetíveis ao dano mecânico imediato, ou seja, a quebra (EMBRAPA, 2004).

O beneficiamento é importante fonte de danificação mecânica, devido, principalmente, as quedas sucessivas inerentes à operação (Oliveira et al., 1999). O dano mecânico ocorrido na colheita pode acarretar redução na germinação da ordem de 10% e o beneficiamento inadequado pode levar o índice para até 30% (Copeland, 1972).

Pelo resultado do teste de tetrazólio feito na pré-colheita, é possível determinar se a semente apresenta qualidade fisiológica desejada e se deve ser destinada à Unidade de Beneficiamento de Semente (UBS). Mas somente através

do conjunto de testes feito em todas as cargas de soja que chegam à recepção do armazém, é possível deliberar sobre o destino da carga, se deve ser descarregada nas moegas da UBS ou no armazém graneleiro.

Estes testes evidenciam se o manejo da semente foi eficiente e determinam seu destino. O CIQ mantém padrões de recebimento da semente de soja, que englobam umidade, percentual de dano mecânico, percentual de sementes partidas, percentual de sementes esverdeadas, presença de sementes de outras cultivares e rendimento por peneira.

O objetivo deste trabalho foi analisar através dos resultados dos testes realizados pelo controle interno de qualidade (CIQ), a importância da determinação e uso de parâmetros de avaliação na recepção sobre a qualidade final dos lotes da semente de soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Fazenda Cereal Ouro I, de propriedade da empresa Cereal Ouro Sementes, situada no sudoeste do Estado de Goiás, município de Rio Verde durante a safra 2007/2008. As cultivares de soja analisadas foram escolhidas por terem, dentre as cultivares produzidas, o maior número de lotes na categoria S2, categoria diretamente vendida ao produtor de soja.

As cultivares analisadas foram BRS Favorita RR, BRS Flora, BRS Nina e M-Soy 6101, a primeira pertencente ao grupo de maturação médio e as demais pertencentes ao grupo de maturação precoce.

2.1 Teste feito na pré-colheita

Na véspera da colheita, os talhões de cada cultivar foram amostrados de forma aleatória, representativa e homogênea. As plantas foram trilhadas manualmente e o teste de tetrazólio foi realizado para avaliação prévia da qualidade fisiológica da semente.

Para a execução do teste foram retiradas 100 sementes, as quais foram divididas em duas sub amostras de 50 sementes e pré-umedecidas em papel toalha durante 16 horas, em temperatura ambiente (média de 25°C). Passado este período, as sementes foram colocadas em copos plásticos de 50mL e imersas em solução de 2,3,5-trifenil-cloreto de tetrazólio a 0,075%, e, em seguida, colocadas no escuro dentro de estufa a temperatura de 40°C, durante três horas, até colorirem. Após, as sementes foram lavadas em água corrente e individualmente analisadas; ao final, verificou-se o percentual de vigor, de viabilidade, de deterioração por umidade, e de lesões por percevejos, de acordo com os critérios de França Neto et al. (1998) e Zorato (2001). Danos mecânicos não foram considerados devido a trilha ter sido

manual. Conforme os padrões para recepção da semente, os talhões eram aprovados ou reprovados.

2.2 Colheita

As oito colhedoras utilizadas na colheita das sementes foram da marca Case, modelo 2388, com plataforma de 25 e 30 pés. A velocidade de deslocamento das colhedoras foi de 6 km/h. A regulagem da unidade de trilha, da rotação do cilindro e da abertura entre o côncavo e o cilindro, conforme recomendado por Moraes et al.(2002) foram ajustadas conforme a umidade da semente no momento da colheita (amplitude de 12% a 18% de umidade).

2.3 Identificação das cargas

Cada carga trazida pelo caminhão chegava ao armazém acompanhado de um documento denominado “*Checklist*” (Anexo 1), o qual informava o produtor, a fazenda, o talhão, a cultivar, a classe, se a carga era bordadura (o que automaticamente a caracterizava como grão), a data, a hora, o nome do motorista e a placa do caminhão. O *checklist* era preenchido conforme o mapa de semeadura, assim o motorista podia preencher corretamente as informações solicitadas no documento (cultivar e categoria da semente de soja semeada em cada talhão).

2.4 Recepção da semente

Na recepção, o *checklist* era passado ao analista responsável pelo recebimento da semente no armazém. O analista realizava a amostragem da carga e conduzia os testes descritos no *checklist*. Os resultados eram comparados aos padrões dos parâmetros de qualidade para o recebimento da semente de soja e, somente então, a carga era liberada ou recusada para ser descarregada nas moegas do armazém destinado às sementes.

Do analista, o *checklist* seguia com a carga até o operador da UBS, que completava os campos de destino da semente. Assim, tinha-se a rastreabilidade da

semente em todas as etapas, do campo até seu beneficiamento e formação dos lotes.

2.5 Padrões de recepção

Os padrões de parâmetros de qualidade utilizados para o recebimento da semente de soja em cada categoria (Figura 1) foram umidade, dano mecânico avaliado pelo teste do hipoclorito de sódio, percentual de sementes esverdeadas (por peneira), outras cultivares, vigor (TZ 1-3) e viabilidade (TZ 1-6) pelo teste de tetrazólio feito em pré-colheita, quando as plantas atingiam o estágio de desenvolvimento R₈ (Fehr et al., 1971) e apresentavam grau de umidade igual ou inferior a 18%.

Caso ocorresse chuva, entre a amostragem do talhão e o resultado do teste, e a precipitação pluvial registrada fosse superior a 20mm, um novo teste de tetrazólio era feito antes da colheita para avaliar se houveram danos causados pela umidade e sua extensão.

PARÂMETROS	CATEGORIAS				
RECEBIMENTO	Básica	C1	C2	S1	S2
UMIDADE (MÁXIMO)	19%	18%	18%	18%	18%
DANO MECÂNICO (MÁXIMO PARA COLHEDORA CASE)	8%	6%	6%	6%	6%
GRÃOS QUEBRADOS (MÁXIMO)	8%	5%	5%	5%	5%
OUTRAS CULTIVARES (MÁXIMO EM 500g)	2	3	5	10	10
GRÃOS ESVERDEADOS (MÁXIMO)					
Pen 5,5 (ou inferior)	4%	3%	3%	3%	3%
Pen 6,0	5%	4%	4%	4%	4%
Pen 6,5	6%	6%	6%	6%	6%
Pen 7,0 (ou superior)	6%	6%	6%	6%	6%
TETRAZÓLIO PRÉ-COLHEITA					
VIGOR (MÍNIMO)	75%	85%	85%	85%	85%
VIABILIDADE (MÍNIMO)	85%	95%	95%	95%	95%

Figura 1 – Padrões dos parâmetros de avaliação da qualidade de sementes de soja, por categoria, utilizados na recepção na empresa Cereal Ouro Sementes.

2.6 Testes feitos na recepção

Enquanto os caminhões de transporte da semente aguardavam no pátio, na sala de recepção da semente de soja, eram feitos os testes de umidade, dano mecânico, percentual de sementes verdes, percentual de sementes partidas e rendimento por peneira.

A amostra média retirada do caminhão era homogeneizada e a determinação da umidade da semente era feita em determinador de umidade tipo expedito de propriedades dielétricas, aferido no início de cada safra pelo fabricante Motonco. Caso a umidade da semente estivesse acima do pré-determinado pelos parâmetros de recebimento, a carga seguia para os armazéns graneleiros e se estivesse dentro dos parâmetros, era feito o teste do hipoclorito de sódio, mergulhando 100 sementes de soja em solução de hipoclorito de sódio a 20%, por 3 minutos. Se o percentual de sementes danificadas mecanicamente estivesse acima de 6%, a carga era rejeitada. Enquanto as sementes permaneciam na solução de hipoclorito, outra amostra de 500g era passada num jogo de peneiras manuais de perfurações 7,5; 7,0; 6,5; 6,0; 5,5 e 5,0mm. Toda a impureza e as sementes partidas eram pesadas para obter-se o seu percentual. O rendimento por peneira de cada carga era feito através deste jogo de peneiras, as porções retidas em cada peneira eram pesadas e o resultado expresso em percentual de sementes inteiras.

As porções das três peneiras com maior volume eram passadas em separador tipo “espiral” (equipamento similar ao usado na UBS, porém em tamanho menor), para separar sementes de formato não uniforme. Após, o teste de incidência de sementes esverdeadas era conduzido. Na mesma ocasião era verificada a presença de sementes de outras cultivares na amostra.

2.7 Testes durante o período de armazenamento

Durante os seis meses de armazenamento dos lotes¹ sob condições ambientais, foram realizados em todos os lotes de cada cultivar (Tabela 1), testes de

¹A cada beneficiamento e ensaque de até 25.000kg de semente, tem-se um (1) lote de semente de soja. Neste trabalho, cada lote era constituído de 12.000kg.

tetrazólio, germinação com e sem tratamento químico (fungicida e inseticida) e emergência em areia, com e sem tratamento químico (fungicida e inseticida).

Tabela 1 – Número de lotes analisados por cultivar de semente de soja e tempo de armazenamento.

Cultivar	Nº de lotes	Período de armazenamento (meses)
M-Soy 6101	98	6
BRS Nina	16	6
BRS Flora	29	6
BRS Favorita RR	16	6

O teste de tetrazólio foi realizado conforme descrito na execução do teste tetrazólio pré-colheita, a amostra foi retirada de lotes prontos e armazenados e foram avaliados percentuais de vigor, de viabilidade, de deterioração por umidade, de lesões por percevejos e deterioração por danos mecânicos.

Para o teste de germinação foram utilizadas oito sub amostras de 50 sementes para cada lote analisado. Quatro sub amostras foram tratadas com uma mistura de fungicida e inseticida (0,2mL Derosal Plus - Methyl Benzimidazol-2-ylcarbamato, Tetramethylthiuram dissulfide + 0,1mL Cruiser - Thiamethoxam/100 kg semente) e as outras quatro sub amostras de sementes foram submetidas ao teste sem qualquer tipo de tratamento.

A semeadura foi feita em rolo de papel-toalha, marca J-Prolab, umedecido com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato seco e colocado no germinador sob temperatura constante de $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. As avaliações foram efetuadas no oitavo dia após a instalação do teste, seguindo critérios de Brasil (1992) e o resultado expresso em porcentagem de plântulas normais.

O teste de emergência em areia foi realizado na expedição da semente. Foram utilizadas duas sub amostras de 100 sementes por lote, uma com tratamento de fungicida e inseticida (na mesma dosagem descrita no teste de germinação) e outra sem qualquer tratamento. As sementes foram semeadas em canteiros, cercados por alvenaria (2,5m x 8,0m x 0,90m) e cobertos por sombrite para impedir a ação de pássaros e outros animais. As plântulas foram irrigadas três (3) vezes ao dia, as avaliações feitas no décimo dia após a instalação do teste e os resultados

expressos em percentual de plântulas normais. As plântulas foram avaliadas individualmente, considerando a integridade da parte aérea (cotilédones, folhas cotiledonares e primeiro trifólio) e a composição do sistema radicular (presença de raízes secundárias).

2.8 Obtenção dos dados

A análise dos dados foi feita com base nas informações obtidas do *checklist* (número de cargas aprovadas e testes de qualidade feitos na recepção) e nos resultados dos testes de qualidade feitos nos lotes de semente de soja durante o armazenamento de cada cultivar, e apresentados graficamente.

A relação entre o percentual de cargas aprovadas na recepção da semente de soja e o número de lotes aprovados pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), através da emissão do Boletim Oficial dos lotes formados por estas sementes, permitiu inferir sobre a relação entre os padrões de recepção do CIQ e a aprovação final dos lotes para comercialização.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes de soja de cada cultivar recebida na Unidade de Beneficiamento de Sementes (UBS) apresentaram diferentes distribuições quanto à quantidade, entre as diferentes dimensões das peneiras 5,5mm, 6,0mm, 6,5mm e 7,0mm (Tabela 2).

Tabela 2 – Percentual de lotes de sementes de soja, por peneira, das cultivares M-Soy 6101, BRS Nina, BRS Flora e BRS Favorita RR.

	Peneira (mm)			
	5,5	6,0	6,5	7,0
Cultivar	%			
M-Soy 6101	13	36	51	-
BRS Nina	12	50	38	-
BRS Flora	-	27	59	14
BRS Favorita RR	-	12	50	38

Foi constatado que os lotes da cultivar BRS Nina apresentaram 50% das sementes de tamanho 6,0mm, enquanto os lotes das demais cultivares tiveram pelo menos 50% das sementes de tamanho 6,5mm independente do jogo de peneiras usado para seu beneficiamento. Também foi observado que o percentual de lotes das peneiras 5,5mm e 7,0mm, em três das quatro cultivares tiveram praticamente a mesma proporção, demonstrando que há uma tendência da UBS receber em maior quantidade o tamanho intermediário de peneira, independentemente do conjunto de peneiras que foi utilizado na classificação das sementes da cultivar, seja 5,5mm, 6,0mm e 6,5mm ou 6,0mm, 6,5mm e 7,0mm.

As cargas aprovadas (total de cargas de semente de soja que chegaram à recepção e foram avaliadas pelos testes do CIQ, menos as cargas descartadas por

não atingirem os padrões estabelecidos), foram enviadas para UBS e apresentaram diferentes percentuais (Tabela 3).

Tabela 3 – Percentual de cargas aprovadas e reprovadas nos parâmetros de recepção.

Cultivar	Cargas aprovadas (%)	Cargas reprovadas (%)
M-Soy 6101	61,3	38,7
BRS Nina	90,9	09,1
BRS Flora	90,0	10,0
BRS Favorita RR	100,0	00,0

A cultivar M-Soy 6101 (Tabela 3) apresentou o mais baixo percentual de aprovação de cargas entre as cultivares, mas o fato se justifica por a área da cultivar M-Soy 6101, inscrita no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), ser superior à área necessária para a produção do volume de sementes estabelecido previamente pelo departamento comercial da empresa, o que permitiu somente o recebimento de cargas cuja qualidade estava acima dos padrões mínimos exigidos pelo controle interno de qualidade.

As cultivares BRS Nina e BRS Flora (Tabela 3) apresentaram percentuais similares de cargas aprovadas. Entretanto, as cargas da cultivar BRS Favorita RR, para atender a necessidade de volume de sementes para comercialização, foram todas aprovadas e destinadas à UBS. Embora atendessem os padrões estabelecidos para a recepção da semente, a qualidade observada nos testes era a mínima necessária para a aprovação. O risco de se receber semente de soja com qualidade limítrofe mais tarde seria comprovado pelo número de lotes de BRS Favorita RR reprovados para comercialização.

O rendimento previsto para o beneficiamento (quantidade bruta de semente que entrou na UBS menos a quantidade descartada, estimada através de jogo de peneiras e separador de espiral) feito durante a recepção da semente, foi maior nas cultivares M-Soy 6101 e BRS Nina, tendo pouca variação percentual entre as duas cultivares. Todavia, houve uma diferença apreciável em relação ao rendimento das cultivares BRS Flora e BRS Favorita RR, que não apresentaram muita variação entre si, mas relativamente às duas primeiras mostraram diferenças de rendimento de oito a dez pontos percentuais (Tabela 4).

Tabela 4 – Rendimento de cada cultivar simulado através da passagem da amostra coletada dos caminhões na recepção pelo jogo de peneiras 7,5; 7,0; 6,5; 6,0; 5,5 e 5,0mm das três (3) peneiras com maior volume.

Cultivar	Rendimento (%)
M-Soy 6101	90,5
BRS Nina	90,0
BRS Flora	80,8
BRS Favorita RR	82,2

O maior rendimento de sementes da cultivar M-Soy 6101 (Tabela 4) em relação às cultivares BRS Flora e BRS Favorita RR, pode ser atribuído ao aproveitamento dos lotes que apresentavam qualidade fisiológica superior na recepção, ou seja, descarte de 39% das cargas.

O elevado aproveitamento verificado na cultivar BRS Nina (Tabela 4) pode estar associado às características quanto à forma das sementes, que mostra maior esfericidade quando comparada as sementes das demais cultivares. Desta forma, é provável que o descarte no separador tipo espiral tenha sido inferior as demais.

Para a formação dos lotes, foram analisadas todas as cargas na recepção das sementes na unidade de beneficiamento e foi obtido, para cada cultivar, médias conforme cada padrão adotado².

Todas as cultivares analisadas apresentaram baixo percentual de sementes esverdeadas, demonstrando que o manejo da cultura, as condições edafoclimáticas e sanitárias durante seu crescimento foram favoráveis ao normal desenvolvimento fisiológico (Tabela 5).

Tabela 5 – Caracterização da qualidade das sementes de soja, por cultivar, recebida na UBS (antes do beneficiamento) quanto aos parâmetros: vigor (V) e viabilidade (Vb) do teste de tetrazólio (TZ) pré colheita, teor de água (TA), sementes esverdeadas (SE), dano mecânico (DM) pelo teste do hipoclorito de sódio, conforme padrão adotado pelo CIQ e obtidas através do checklist.

²A viabilidade mínima exigida pelo CIQ e obtida através do teste de tetrazólio (TZ) descrita na Tabela 1 aplica-se somente para o teste feito em pré-colheita. Os resultados da Tabela 4 são de cargas aprovadas na recepção.

Cultivar	Parâmetros				
	TZ (%)		TA	SE	DM
	V	Vb	(%)	(%)	(%)
M-Soy 6101	96	97	15,4	0,3	3,0
BRS Nina	87	92	18,5	0,2	2,9
BRS Flora	88	93	17,1	0,2	2,7
BRS Favorita RR	81	91	14,9	0,1	5,4

As cargas de sementes da cultivar BRS Favorita RR apresentaram, em média, vigor inferior as cargas das outras cultivares, maior incidência de dano mecânico e foram colhidos com a menor média de teor de água (14,9%), o que pode ter influenciado negativamente a qualidade fisiológica, como mostra o baixo resultado de vigor avaliado pelo teste de tetrazólio pré-colheita e o de dano mecânico feito pelo teste de hipoclorito de sódio, podendo ter sido reflexo de uma exposição ao ar com baixa umidade relativa, característico da região.

Cargas da cultivar M-Soy 6101 apresentaram umidade média similar as cargas da cultivar BRS Favorita RR, porém o teste de tetrazólio indicou alto vigor e viabilidade, podendo isso, ser atribuído, a menor exposição de tempo da cultivar a percevejos e chuvas após atingir o estágio R8, visto que a cultivar foi a primeira a ser colhida. Entretanto, para as cargas das demais cultivares, BRS Flora e BRS Nina, comparativamente à cultivar BRS Favorita RR, foi observado que a umidade média de colheita foi maior, o que pode indicar, associando esta informação aos resultados de vigor e viabilidade do teste de tetrazólio pré-colheita e dano mecânico, uma menor exposição às condições de seca no final do ciclo e consequentemente menor índice de dano mecânico, visto que são cultivares de ciclo precoce.

De modo geral, analisando os resultados dos testes do *checklist* (Tabela 5) e dos lotes formados (Tabelas 5, 6, 7, 8 e 9), pode-se perceber a existência de uma estreita relação entre os resultados obtidos na recepção da semente de soja e após o período de armazenamento dos lotes, mesmo não havendo estratificação em diferentes tamanhos de peneiras nas amostras coletadas nos caminhões durante a recepção.

Tabela 6 – Médias dos testes de tetrazólio (Vigor = V; Viabilidade = Vb), germinação, com tratamento (CT) e sem tratamento (ST) e emergência em areia, com tratamento (CT) e sem tratamento (CT), dos lotes da cultivar M-Soy 6101, peneiras 5,5mm, 6,0mm e 6,5mm.

M-Soy 6101		Peneira (mm)		
		5,5	6,0	6,5
Tetrazólio (%)	V	93	94	92
	Vb	95	96	95
Germinação (%)	ST	92	91	86
	CT	94	92	90
Emergência em areia (%)	ST	92	93	91
	CT	94	95	94

As sementes dos lotes da cultivar M-Soy 6101 (Tabela 6) apresentaram tendência de menor germinação, com ou sem tratamento químico, nas sementes de tamanho 6,5mm em relação aos tamanhos 5,5mm e 6,0mm. Todavia, este desempenho não foi constatado nos testes de emergência em areia (com e sem tratamento) e de tetrazólio (viabilidade e vigor). No teste de germinação, talvez esta discrepância possa ser atribuída à incidência de fungos superficiais nas sementes de maior tamanho, ocorrência que não afeta o resultado do teste de tetrazólio e que é contornado no teste de emergência em areia, conforme França Neto e Henning. (1984).

Tabela 7 – Médias dos testes de tetrazólio (Vigor = V; Viabilidade = Vb), germinação, com tratamento (CT) e sem tratamento (ST) e emergência em areia, com tratamento (CT) e sem tratamento (CT), dos lotes da cultivar BRS Nina, peneiras 5,5mm, 6,0mm e 6,5mm.

BRS Nina		Peneira (mm)		
		5,5	6,0	6,5
Tetrazólio (%)	V	89	84	86
	Vb	93	93	94
Germinação (%)	ST	84	90	92
	CT	92	91	90
Emergência em areia (%)	ST	84	92	91
	CT	92	91	94

As sementes dos lotes da cultivar BRS Nina (Tabela 7), peneira 5,5mm, apresentaram acentuada diferença entre o resultado do teste de germinação com e sem tratamento, o que pode ser explicado pela alta incidência de fungos. Na peneira 6,0mm, a variação de resultado do teste quando realizado com e sem tratamento foi mínima. Entretanto, na peneira 6,5mm, com tratamento das sementes, o resultado do teste de germinação foi inferior ao resultado sem tratamento, indicando que a presença de fungos não era a principal causa da redução da germinação da semente.

No teste de emergência em areia, quando comparado ao teste de germinação, praticamente o mesmo desempenho foi observado com e sem tratamento, nas peneiras 5,5 e 6,0mm. Todavia, na peneira 6,5mm houve aumento na germinação de sementes tratadas, que talvez possa ser atribuído à facilidade da semente germinar em ambiente cuja entrada da água no tegumento da semente seja mais lenta devido à menor pressão. De acordo com Beckert et al. (2000), a absorção de água por sementes de soja, em função do tamanho, ocorre em diferentes intensidades podendo ter relação com seu potencial fisiológico.

O teste de tetrazólio confirmou o resultado do teste de emergência em areia com tratamento na peneira 6,5mm e nas demais mostrou resultado aproximado. Ao comparar com o teste de emergência em areia sem tratamento observa-se uma variação acentuada na peneira 5,5mm, o que confirma a incidência de fungos nas sementes deste tamanho de peneira, ocorrência já observada no teste de germinação conduzido com e sem tratamento químico.

Para a cultivar BRS Flora (Tabela 8), o teste de germinação com e sem tratamento teve variação reduzida no resultado do teste, quando realizado com tratamento na peneira 7,0mm e uma acentuada variação nas peneiras 6,0 e 6,5mm, indicando alta incidência de fungos em lotes de sementes destes tamanhos. A diferença de resultados entre as peneiras, tanto com e sem tratamento não foi elevada. Contrariando os resultados esperados, o teste de emergência em areia sem tratamento apresentou resultados inferiores aos do teste de germinação em todas as peneiras, o que não ocorreu quando a comparação foi feita entre os testes com uso de tratamento de sementes. O teste de emergência em areia com e sem tratamento confirmou com precisão o resultado do teste de tetrazólio, para a peneira 7,0mm. Todavia, nas peneiras 6,0 e 6,5mm, o resultado foi aproximado. Ao

comparar com o teste de emergência em areia, houve forte discrepância de resultados, o que faz supor que o teste de emergência em areia possa ter apresentado problemas, visto que, sob condições ideais de suprimento de água, propicia a absorção pelas sementes segundo o padrão trifásico.

Tabela 8 - Médias dos testes de tetrazólio (Vigor = V; Viabilidade = Vb), germinação, com tratamento (CT) e sem tratamento (ST) e emergência em areia, com tratamento (CT) e sem tratamento (CT), dos lotes da cultivar BRS Flora, peneiras 6,0mm, 6,5mm e 7,0mm.

BRS Flora		Peneira (mm)		
		6,0	6,5	7,0
Tetrazólio (%)	V	83	81	83
	Vb	90	89	90
Germinação (%)	ST	87	88	90
	CT	92	92	91
Emergência em areia (%)	ST	84	87	89
	CT	92	95	94

Segundo Bewley e Bleck, (1994), na fase I, denominada embebição, ocorre rápida entrada de água, em função da grande diferença de potencial hídrico entre o substrato e a semente, independentemente do estado fisiológico das sementes. Na fase II, a velocidade de absorção de água torna-se mais lenta, tendendo para o equilíbrio entre os potenciais hídricos e, na fase III, com ativação do metabolismo e em função da produção de substâncias osmoticamente ativas, ocorre redução no potencial hídrico das sementes, resultando em rápida absorção do meio. No teste de germinação, a embebição ocorre com maior velocidade e pode causar desestruturação das membranas das sementes.

Observando os lotes de sementes de soja da cultivar BRS Favorita RR (Tabela 9), nota-se que os valores no teste de germinação são próximos nos lotes com e sem tratamento nas peneiras 6,0 e 7,0mm. Entretanto, na peneira 7,0mm, os resultados entre lotes tratados e não tratados foram mais distantes, mas o resultado de maior percentual de germinação foi nos lotes que não receberam tratamento, o que pode indicar que não foram os fungos os maiores causadores da redução da germinação. Porém, ao comparar os resultados do teste de germinação com o teste

de emergência em areia, observa-se que houve acentuado aumento na germinação dos lotes sem tratamento, nas peneiras 6,0 e 6,5mm e menor acréscimo na peneira 7,0mm. Também, observa-se que houve aumento significativo de germinação nos lotes que foram tratados, sendo novamente maior nas peneiras 6,0 e 6,5mm e menor na peneira 7,0mm, o que contraria a hipótese de não incidência de fungos, nos lotes analisados pelo teste de germinação.

Tabela 9 – Médias dos testes de tetrazólio (Vigor = V; Viabilidade = Vb), germinação com tratamento (CT) e sem tratamento (ST), e emergência em areia com tratamento (CT) e sem tratamento (ST), dos lotes da cultivar BRS Favorita RR, peneiras 6,0mm, 6,5mm e 7,0mm.

BRS Favorita RR		Peneira (mm)		
		6,0	6,5	7,0
Tetrazólio (%)	V	78	78	78
	Vb	87	86	86
Germinação (%)	ST	83	86	85
	CT	85	84	87
Emergência em areia (%)	ST	88	90	87
	CT	91	91	91

Ao comparar os resultados do teste de tetrazólio, que não sofre influência da ocorrência de fungos, com os demais testes, observam-se resultados similares aos do teste de germinação com tratamento, o que pode indicar que os fungos exerciam influência nos resultados do teste de germinação.

Por outro lado, visto que no teste de emergência em areia o tratamento da semente nem sempre indica resultados de germinação superiores, pois o tegumento da semente, onde a maioria dos fungos se associa, fica no solo, enquanto ocorre a germinação e durante a emergência não tem mais ligação com a plântula.

Fazendo uma comparação por peneira (independente do conjunto usado, 5,5mm, 6,0mm e 6,5mm ou 6,0mm, 6,5mm e 7,0mm), entre os resultados das quatro cultivares analisadas percebe-se que, independentemente das causas, discutidas anteriormente, os resultados da cultivar BRS Favorita RR são, na maioria das vezes, inferiores aos resultados das demais cultivares (Tabela 10).

Comparando os resultados das peneiras de perfurações menores, a cultivar BRS Favorita RR apresentou os mais baixos resultados nos testes de tetrazólio, germinação com e sem tratamento e emergência em areia com tratamento, tendo maior resultado que as demais cultivares apenas no teste de emergência em areia com tratamento. O mesmo ocorreu com a peneira intermediária.

Já com a peneira de perfuração tamanho de perfuração maior, a cultivar BRS Favorita RR teve o menor resultado em todos os testes, confirmando que sua qualidade é inferior a qualidade das outras cultivares que apresentaram melhores resultados desde a recepção até o fim do período de armazenamento.

Tabela 10 – Médias dos testes de tetrazólio (Vigor = V; Viabilidade = Vb), germinação, com tratamento (CT) e sem tratamento (ST) e emergência em areia, com tratamento (CT) e sem tratamento (CT), das cultivares M-Soy 6101, BRS Nina, BRS Flora e BRS Favorita RR por peneira.

Cultivar	Pen (mm)	Tetrazólio (%)		Germinação (%)		Emergência em areia (%)	
		V	Vb	ST	CT	ST	CT
M-Soy 6101	5,5	93	95	92	94	92	94
	6,0	94	96	91	92	93	95
	6,5	92	95	91	92	93	95
BRS Nina	5,5	89	93	84	92	84	92
	6,0	84	93	90	91	92	91
	6,5	86	94	92	90	91	94
BRS Flora	6,0	83	90	87	92	84	92
	6,5	81	89	88	92	87	95
	7,0	83	90	90	91	89	94
BRS Favorita RR	6,0	78	87	83	85	88	91
	6,5	78	86	86	84	90	91
	7,0	78	86	85	87	87	91

Para que a semente de soja possa ser comercializada, não bastam os resultados obtidos pelo controle interno de qualidade (CIQ), é necessário que todos os lotes tenham o Boletim de Análise de Sementes, documento oficial emitido por

Laboratórios de Análise de Sementes, credenciados ao Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) e que contém informações como identificação da amostra, representatividade do lote, pureza física (% em 500g), verificação de outras cultivares (nº de sementes em 500g), germinação (%), outras sementes por número e outras determinações (Anexo 2).

A legislação federal vigente exige que os lotes de semente de soja tenham germinação mínima de 80%, portanto, somente os lotes que alcançaram esse percentual tiveram o Boletim Oficial emitido pelo Laboratório de Análise de Sementes.

A análise das médias dos resultados dos testes realizados na recepção permite verificar que havia indícios que a cultivar BRS Favorita RR teria um número de lotes aprovados e com emissão do Boletim Oficial inferior às demais, pois foi a cultivar que apresentou os parâmetros de qualidade mais baixos na recepção (Tabelas 5 e 11).

Tabela 11 – Número de lotes analisados pelo CIQ, número de lotes que tiveram o Boletim Oficial emitido por Laboratório de Análise de Sementes credenciado ao MAPA, e percentual de lotes aprovados para comercialização por cultivar.

Cultivar	Nº de lotes analisados pelo CIQ	Nº de lotes com Boletim Oficial emitido	Lotes aprovados para comercialização (%)
M-Soy 6101	100	100	100
BRS Nina	16	16	100
BRS Flora	29	29	100
BRS Favorita RR	16	13	81,3
Total	161	158	98,1

O aproveitamento de cargas da cultivar BRS Favorita RR atingiu 100%, o descarte no beneficiamento foi de 18% mas, de maneira geral, foram os lotes prontos desta cultivar, que apresentaram qualidade inferior comparativamente aos lotes das demais cultivares (Tabela 11).

Levando em conta o reduzido número de lotes (1,9%) reprovados para comercialização (3 em 161 lotes), verifica-se que o controle interno de qualidade

fundamentado nos padrões de recebimento foi eficiente, com reflexo direto no número de lotes aprovados.

Assim sendo, o percentual de aprovação dos lotes para comercialização foi de 98%, evidenciando a importância de um eficiente sistema de controle interno de qualidade, num programa de produção de sementes.

Uma análise geral dos resultados alcançados permite verificar que ao classificar sementes de soja em três tamanhos, quanto à largura, pelo menos 50% das sementes correspondem ao tamanho médio, independentemente da cultivar.

Quanto mais rígido o padrão de recebimento de semente, menor será o número de lotes reprovados no teste de germinação para emissão do Boletim Oficial, pois apesar de todas as cargas da cultivar BRS Favorita RR terem sido aprovadas na recepção, foi a única que teve lotes reprovados (Tabela 12).

Tabela 12 – Número de cargas aprovadas pelo CIQ na recepção, número de lotes que tiveram o Boletim Oficial emitido por Laboratório de Análise de Sementes credenciado ao MAPA, e percentual de lotes que tiveram o Boletim Oficial emitido, por cultivar.

Cultivar	Cargas aprovadas (%)	Lotes com Boletim Oficial (Nº)	Lotes com Boletim Oficial (%)
M-Soy 6101	61,3	100	100
BRS Nina	90,9	16	100
BRS Flora	90,0	29	100
BRS Favorita RR	100,0	13	81,3

O descarte de lotes na recepção além de proporcionar a obtenção de lotes de maior qualidade, após o beneficiamento e o armazenamento, reduz custos no beneficiamento de lotes de baixa qualidade que precocemente são encaminhados para a indústria de processamento de grãos.

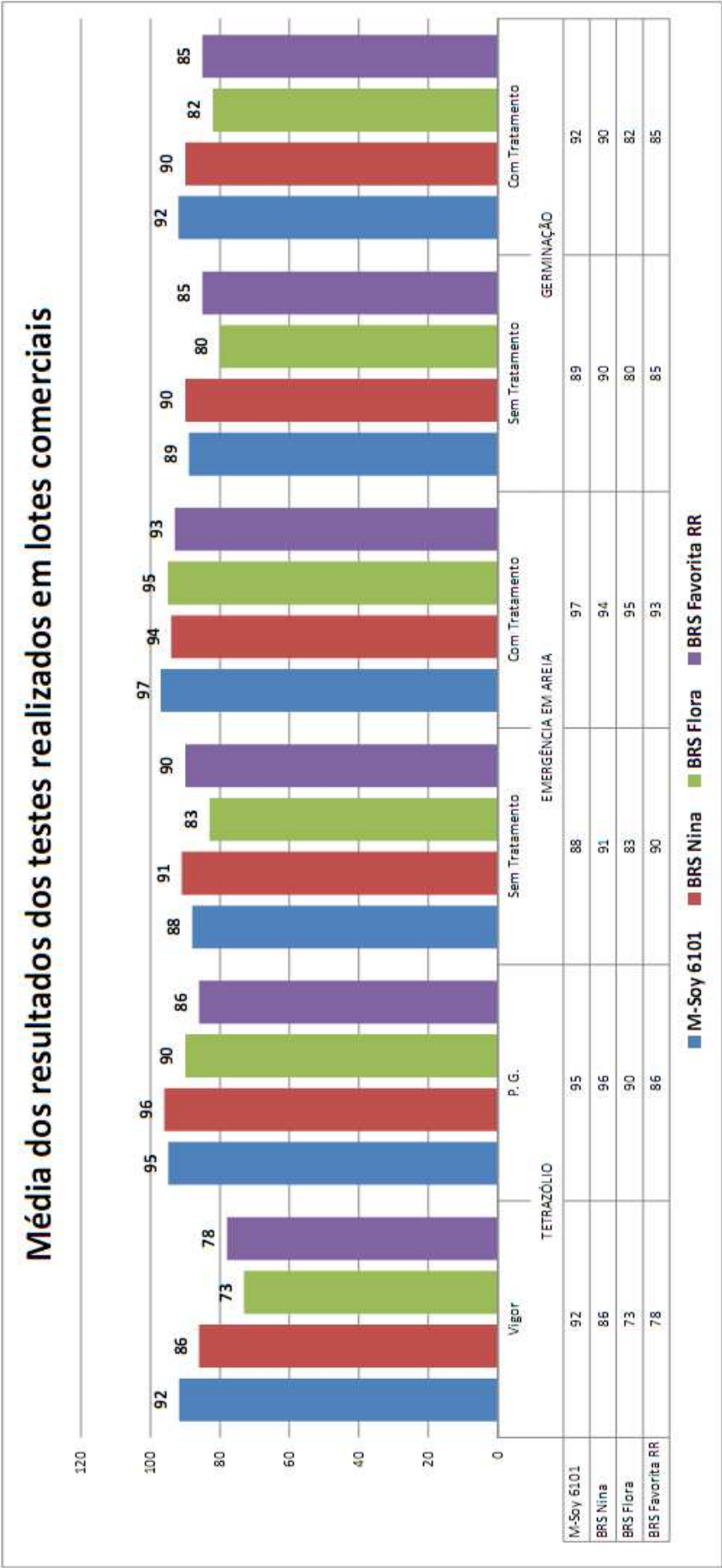


Figura 2 – Médias dos resultados dos testes de germinação, emergência em areia e tetrazólio realizados nos lotes comerciais das cultivares M-Soy 6101, BRS Nina, BRS Flora e BRS Favorita RR de sementes de soja após armazenamento de seis (6) meses.

CONCLUSÃO

Padrões de qualidade adotados na recepção devem ser rigorosos, pois há uma tendência de as sementes de soja manter a qualidade no armazenamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. New York: Plenum Press, 1994. 445p.

BECKERT, O.P.; MIGUEL, M. H.; FILHO MARCOS, J. Absorção de água e potencial fisiológico em sementes de soja de diferentes tamanhos. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.57, n.4, p.671-675, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNAD/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

BRACCINI, A.L.; REIS, M.S.; SEDIYAMA, C.S.; SEDIYAMA, T. Relações entre a qualidade de vagens e da semente de variedades e linhagens de soja portadoras ou não de características de impermeabilidade de tegumento. **Informativo ABRATES**, Brasília, v.15, n.3, p.151, 1993.

COPELAND, L.O. How seed damage effects germination. **Crops & Soils Magazine**, Medison, v.24, n.9, p.9-22, 1972.

CÂMARA, G.M.S. **Efeito do fotoperíodo e da temperatura no crescimento, florescimento e maturação de cultivares de soja (Glycine max (L.) Merrill)**. Viçosa, 1991. 266f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.

COSTA, N. P.; MESQUITA, C.M.; HENNING, A.A. Avaliação das perdas e dos efeitos da colheita mecânica sobre a qualidade fisiológica e a incidência de patógenos em sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.1, n.3, p.59-70, 1979.

COSTA, N. P.; FRANÇA NETO, J.B.; PEREIRA, J.E.; MESQUITA, C.M.; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A. Efeito de sementes verdes na qualidade fisiológica de semente de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.23, n.2, p. 102-107, 2001.

COSTA, N.P.; FRANÇA NETO, J.B.; HENNING, A.A. KRZYZANOWSKI, F.C. PEREIRA, L.A.G.; BARRETO J.N. **Efeito do retardamento de colheita de**

cultivares de soja sobre a qualidade da semente produzida. In: RESULTADOS de pesquisa de soja 1982/83. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1983. p. 61-64.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologias de produção de soja - região central do Brasil 2009 e 2010.** Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2004. p. 262. (Sistemas de Produção 13).

FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E.; GURMOOD, D.T.; PENNINGTON, J.S. Stagenof developmente description for soybean, (*Glycine Max* (L.) Merrill). **Crop Science**, Madison v.11, n.6, p.929-931, 1971.

FEY, E. Colheita – como melhorar a produção das colhedoras. In: HIROMOTO, D.M. (Editor) et al. **Boletim de pesquisa da soja 2009 Fundação MT.** Rondonópolis: Central de Texto. 2009. 346p. p.317-327.

FRANÇA NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C. **Sementes enrugadas: novo problema da soja.** Londrina: EMBRAPA – CNPSO, 1990. 4p. (EMBRAPA- CNPSO. Comunicado Técnico, 49).

FRANÇA NETO, J.B.; PÁDUA, G.P.; CARVALHO, M.L.M.; COSTA, O.; BRUMATTI, P.S.R.; KRZYZANOWSKI, F.C.; COSTA, N.P.; HENNING, A.A.; SANCHES, D.P. **Semente esverdeada de soja e sua qualidade fisiológica.** Londrina: Embrapa Soja. 2005, 4p. (Embrapa Soja. Circular Técnica 38)

FRANÇA NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; COSTA, N.P. **O teste de tetrazólio em sementes de soja.** Londrina: Embrapa CNPSO. 1998, 72p (Embrapa CNPSO. Documentos, 116)

FRANÇA NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; COSTA, N.P.; HENNING, A.A.; PÁDUA, G.P. Adequação da metodologia de testes de vigor de soja (Subprojeto 04.2000.327-02. In: **Resultados de pesquisa da Embrapa Soja – 2002: sementes e transferência de tecnologia.** Embrapa Soja 2003. Documentos 211. p.25-32. 2004.

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

HALLOIN, J.M. **Microorganisms and seed deterioration.** In: McDONALD-Jr, M.B.; NELSON, C.J. (eds). Physiology of seed deterioration. Madison: Crop Science Society of America, 1986. v.1, p.98-99. (Special Publication, 11).

KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B.; HENNING, A.A.; COSTA, N.P. **A semente de soja como tecnologia e base para altas produtividades – série sementes.** In: ATA XXX REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 2008, Rio Verde/GO. Londrina: Embrapa Soja. 2009. p.75-84. Editado por Odilon Ferreira Saraiva, Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite, Cesar de Castro. (Documento 310).

KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B.; HENNING, A.A.; COSTA, N.P. **A semente de soja como tecnologia e base para altas produtividades – série sementes**. Londrina: Embrapa Soja. 2005, 4p. (Embrapa Soja. Circular Técnica 55)

KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B.; COSTA, N.P. **Teste do hipoclorito de sódio para sementes de soja**. Londrina: Embrapa Soja. 2004, 4p. (Embrapa Soja. Circular Técnica 37)

KRZYZANOWSKI, F.C. **Desafios tecnológicos para produção de sementes de soja na região tropical brasileira**. In: WORLD SOYBEAN RESEARCH CONFERENCE, 7.; INTERNATIONAL SOYBEAN PROCESSING AND UTILIZATION CONFERENCE, 4.; CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 3., 2004, Foz do Iguaçu. **Proceedings...** Londrina: Embrapa Soybean, 2004. p. 1324-1335. Editado por Flávio Moscardi, Clara Beatriz Hoffmann-Campo, Odilon Ferreira Saraiva, Paulo Roberto Galerani, Francisco Carlos Krzyzanowski, Mercedes Concordia Carrão-Panizzi.

MORAES, M.L.B.; REIS, A.V.; MACHADO, A.L.T. **Máquinas para colheita e processamento dos grãos**. 1. ed. Pelotas: Editora e Gráfica da Universidade Federal de Pelotas, 2002. 149p. (3º impressão).

NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A.L.; FARIAS, J.R.B.; OYA, T. **Estresses em soja**. In: Estresses de ordem ecofisiológicas. Passo Fundo: Embrapa Trigo. 2000. p 45-65.

OLIVEIRA, A.; SADER, R.; KRZYZANOWSKI, F.C. Danos mecânicos ocorridos no beneficiamento de sementes de soja e suas relações com a qualidade fisiológica. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília: v.21, n.1, p.59-66, 1999.

ORTEGA, A.C.; GONÇALES, C.; FERREIRA, D.F.; LUNAS, D.A.L.; QUEIROZ, G.J.F.; FERNANDES FILHO J.F.; FRANÇA, L.R.; SILVA, L.A.; HOLLAND, M.; BOTELHO, M. R.A.; CABRAL, M.S.; RICHTER, M.S.; ALMEIDA FILHO, N.A.; PEREIRA, S.L.; CORRÊA, V.P. **O agronegócio nas terras de Goiás**. 1.ed. Uberlândia: EDUFU, 2003. 343p.

PÁDUA, G.P. **Retenção de clorofila e seus efeitos sobre a qualidade fisiológica de semente de soja**. 2006. 160f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

PEIXOTO, P.C.; CÂMARA, G.M.S.; MARTINS, M.C.; MARCHIORI, L.F.S.; GUERZONI, R.A.; MATTIAZZI, P. Época de semeadura e densidade de plantas de soja I – componentes da produção e rendimento de grãos. **Scientia Agricola**. Piracicaba, 2000, n.57, 2000.

REETZ, E.R. et al. **Anuário brasileiro de soja**. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2008. p.136

ROOS, E.E. **Precepts of successful storage**. In: McDONALD-Jr, M.B.; NELSON, C.J. (eds). Physiology of seed deterioration. Madison: Crop Science Society of America, 1986. v.1, p.1-25. (Special Publication, 11).

SIDDIQUE, K.H.M.; TENNAT, D.; PERRY, M.W. et al. Water use and water use efficiency of old and modern wheat cultivars in a mediterranean-type environment. **Australian Journal of Agricultura Research**, Melbourne, v.41, p.431-447, 1990.

VANZOLINI, S.; CARVALHO, N.M. Efeito do vigor de sementes de soja sobre o desempenho em campo. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.24, n.1, p.33-41, 2002.

ZORATO, M.F. Teste de tetrazólio modificado. **Seed News**, Pelotas, v.5, n.4, p.21, 2001.

Anexo 1 – Check list



COLHEITA / RECEBIMENTO DE SEMENTE DE SOJA SAFRA 2007/2008 CHECK LIST

☐ Semente ☐ Grão

Campo 01 - para preenchimento no local da colheita

Produtor: _____
Fazenda: _____
Talhão: _____
Cultivar: _____
Classe: _____
Bordadura: _____ ☐ Sim ☐ Não

Data: _____
Hora: _____
Motorista: _____
Placas: _____

Campo 02 - para preenchimento na Recepção da UBS (Armazém)

Peso liq: _____ Kg
Umidade: _____ %

Enviado para moega nº: _____ Enviado para silo nº: _____
Data: _____ Data: _____

Classificador: _____ Operador UBS: _____

Campo 03 - para preenchimento do CIQ

Hipocl. de Na: _____ % ☐ aprovado ☐ condenado
Esverdeados: _____ % ☐ aprovado ☐ condenado
Pen 5,5 _____ %
Pen 6,0 _____ %
Pen 6,5 _____ %
Rendimento: _____ %
Pen 5,5 _____ %
Pen 6,0 _____ %
Pen 6,5 _____ %
Pureza (O.C.) _____ % ☐ aprovado ☐ condenado
Visual ☐ bom ☐ regular
Sem. partidas _____ %
Analista: _____
Data: _____

OBS: Sequência do Chek List: Motorista → Classificador → Analista do C.I.Q.

 Pro-Vigor Ampliando o Futuro da Semente BOLETIM DE ANÁLISE DE SEMENTES 02.41/2009																			
LAS Pro-Vigor Prestação Serv. Lab. e Certificação de Sementes Ltda AV. AMAZONAS Nº 320 CENTRO CEP.: 75.600-000-GOIATUBA - GOIÁS SETOR CENTRO CAIXA POSTAL Nº 135 RENAMEM GO-00689/2008 TEL / FAX 64-3495-1828 CNPJ: 05.268.819/0001-58 INSC. MUN. 21.649 E-MAIL: laboratorio@lasprovigor.com																			
IDENTIFICAÇÃO DO REQUERENTE Requerente: NILTO SCHWENING RENAMEM: GO-00300/2006 Endereço: FAZ. ROD. BR. 060 KM 455 A DOREITA 18 KM																			
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA Nome do Amostrador: CRISTIANE VELLEDA BRISOLARA Espécie: SOJA (Gibber max) RENAMEM Nº: GO-00446/2006 Cultivar: M 7908 RR Data da Amostragem: 01/07/2009 Procedência: RIO VERDE/GO Safra: 2008/2009 Data de Conclusão do Teste de Germinação: 14/07/2009 Categoria: S2 Duração do teste de germinação: 5 dias.																			
RESULTADO DA ANÁLISE																			
IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA NO LABORATÓRIO			PUREZA (%) em 500 g		VERIFICAÇÃO DE OUTROS CULTIVARES (Nº em 500g)		GERMINAÇÃO (%)			OUTRAS SEMENTES POR NÚMERO				OUTRAS DETERMINAÇÕES					
Anostra (Nº)	Lote (Nº)	Representatividade (Kg)	Sementes Puras	Sementes Material Inerte	Sementes Puras	Sementes Material Inerte	Plântulas Normais	Plântulas Anormais	Sementes Duras	Sementes Dormientes	Sementes Mortas	Outras Cultivares (Nº em 500 g)	Outras Espécies Cultivadas (Nº em 500 g)	Sementes Silvestres Toleradas (Nº em 1.000g)	Sementes Nocivas Proibidas (Nº em 1.000g)	PEN	VGPI %	O.G.M.	PMS
02825/09	306	12000	99,9	0,1	0,0	0,0	85	11	0	0	4	0	0	0	0	14	15	16	17
02829/09	304	12000	99,9	0,1	0,0	0	85	9	0	0	6	0	0	0	0	7,0	-N-	-N-	0
02831/09	307	12000	99,9	0,1	0,0	0	85	6	0	0	9	0	0	0	0	6,5	-N-	-N-	0
02834/09	308	10600	99,9	0,1	0,0	0	85	12	0	0	3	0	0	0	0	6,5	-N-	-N-	0
-0-0-	-0-0-	-0-0-	-0-0-	-0-0-	-0-0-	-0-0-	-0-0-	-0-0-	-0-0-	-0-0-	-0-0-	-0-0-	-0-0-	-0-0-	-0-0-	-0-0-	-0-0-	-0-0-	-0-0-
Natureza do material Inerte: Sementes partidas Outras Sementes: -0-			Substrato: E.P. Observações: VGPI: VIGOR DE PLÂNTULAS OGM: ORG. GEN. MODIFICADO PMS: PESO DE MIL SEMENTES				Temperatura (°C): 30°C Tratamento especial: -0- NOTAS: 1 - A presente análise tem seu valor restrito à amostra entregue no Laboratório. 2-A identificação da amostra é de exclusiva responsabilidade do remetente.												
Goianinha, 12 de agosto de 2009										 ALEXANDRE DE OLIVEIRA ANDRADE CREA: 13.498/2009 RENAMEM GO-00823/2009 <i>Responsável Técnico</i>									