

DANOS MECÂNICOS E QUALIDADE FISIOLÓGICA NO BENEFICIAMENTO DE SEMENTES DE SOJA, TMG 1180 RR

Gessiane Zagui¹
Dielle Carmo de Carvalho Neres²

RESUMO

Para garantir sementes de qualidade e alto padrão, o beneficiamento é tido como elemento essencial na cadeia de produção. Dessa maneira, objetivou-se com esse trabalho avaliar a ocorrência de danos mecânicos nas sementes de soja durante as etapas do beneficiamento e suas relações com a qualidade fisiológica. As amostras da cultivar TMG 1180 RR, safra 2015/2016, foram coletadas em diferentes etapas, começando em pré-beneficiamento, e em seguida retiradas na sequência do beneficiamento: moega, elevador, pré-limpeza, secador, silo, limpeza, mesa densimétrica, espiral, padronizador (PN 6,0) e caixa de resfriamento. da safra 2015/2016. Em seguida, as amostras foram submetidas à análise de pureza física, teor de água, peso de mil sementes, teste de hipoclorito, teste de tetrazólio, primeira contagem de germinação e emergência em campo. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 11 tratamentos e quatro repetições. Para a análise estatística, utilizou-se o programa computacional SASM-Agri e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A etapa de maior ocorrência de dano mecânico na semente foi na limpeza ocasionando queda de qualidade das sementes. O beneficiamento de sementes melhorou a qualidade física e aprimorou a qualidade fisiológica das sementes.

Palavras-chave: *Glycine Max*. Teste de hipoclorito. Vigor.

ABSTRACT

To ensure quality seeds and high standards, the processing is considered as an essential element in the production chain. Thus, the objective of this work was to evaluate the occurrence of mechanical damage in soybean seeds during the stages of the processing and its relation with the physiological quality. The samples of the cultivar TMG 1180 RR, harvested in 2015/2016, were collected in different stages, starting in pre-processing, and then withdrawn following the processing: washing machine, elevator, pre-cleaning, dryer, silo, cleaning, densimetric table, spiral, standardization (PN 6.0) and cooling box. of the 2015/2016 crop. The samples were then submitted to analysis of physical purity, water content, thousand seed weight, hypochlorite test, tetrazolium test, first germination count and field emergence. The experimental design was a completely randomized design, with 11 treatments and four replications. For the statistical analysis, the SASM-Agri computational program was used and the averages were compared by the Tukey test at 5% probability. The step of greater occurrence of mechanical damage in the seed was in the cleaning causing a fall in seed quality. The seed treatment improved the physical quality and improved the physiological quality of the seeds.

Keywords: *Glycine max*, Test hypochlorite. Vigor.

¹Graduanda em Agronomia pela UNIVAG - Centro Universitário de Várzea Grande-MT

²Docente do Curso de Agronomia do UNIVAG - Centro Universitário de Várzea Grande-MT

INTRODUÇÃO

A soja está entre as espécies de grãos mais cultivadas no Brasil e segundo a CONAB (2016) a cultura foi responsável por 57,12% da área cultivada do país, permanecendo como principal responsável pelo aumento absoluto de área. Na safra 2015/2016 apresentou uma área cultivada de 33,2 milhões de hectares, e com uma produtividade de 95.418,9 milhões de toneladas. No estado de Mato Grosso, o maior produtor brasileiro de soja, a produção foi de 26.030,7 milhões de toneladas em uma área plantada de 9.140 milhões de hectares.

A qualidade física, fisiológica, genética e sanitária de uma semente pode ser afetada por diversos fatores durante a sua fase de produção na lavoura, colheita, secagem, beneficiamento, armazenamento, transporte e comercialização. Sementes de alta qualidade estão associadas a boas práticas de semeadura, o qual assegura uma população de plantas vigorosas, sendo a base para o sucesso da produção de uma lavoura e alcançando máxima produtividade. Sementes de qualidade inferior podem comprometer o estande de plantas adequado, podendo influenciar na produtividade final da lavoura. Para isso é necessário um controle de técnicas especiais para garantir a qualidade (França Neto, 2007; Krzyzanowski et al., 2008; Krzyzanowski et al., 2015).

A etapa do beneficiamento de sementes é necessário para remover contaminantes tais como matéria estranha (vagens, ramos, torrões e insetos), semente de outras culturas e de ervas daninhas. Além disso, essa operação tem outras finalidades como a de classificar a semente por tamanho, melhorar a qualidade do lote pela remoção de semente danificada e deteriorada, aplicar fungicidas e inseticidas à semente, quando necessários; e para embalar adequadamente a semente para a sua comercialização, entre outras (França Neto, 2007).

Um dos fatores que mais influenciam no beneficiamento de sementes são os danos mecânicos ocasionados nas sementes que poderão afetar e diminuir a sua qualidade fisiológica, sendo necessários estudos que aprimorem as práticas de manejo desde a semeadura, colheita, beneficiamento e transporte.

A semente de soja é muito sensível a impactos de natureza mecânica, uma vez que as partes vitais do embrião, radícula, hipocótilo e plúmula estão localizadas sob um tegumento pouco espesso, que praticamente não lhes oferece proteção alguma. Os danos

mecânicos podem ser imediatos ou latentes. O primeiro é facilmente identificado pela presença de sementes quebradas, tegumento rachado, e tem como consequência a imediata perda de viabilidade. Essa situação é mais freqüente quando as sementes são colhidas ou manuseadas com teores baixos de umidade. Por outro lado, sementes com teores mais elevados de umidade estão sujeitas ao segundo tipo de dano, cujos efeitos sobre a germinação serão detectados após algum período de armazenagem. Tal dano, apesar de não afetar o aspecto externo da semente, pode ser imediatamente constatado pelo teste de tetrazólio, através de lesões características e redução de vigor. Além dos problemas acima mencionados, as rachaduras no tegumento constituem porta de entrada para microrganismos, aumentando a susceptibilidade das sementes segundo França Neto (1984).

Portanto, para se produzir sementes com elevados níveis de qualidade, devem-se adotar padrões e técnicas que confirmam essa semente altos níveis de vigor e germinação, também livres de danos. Diante do exposto, objetivou-se com esse trabalho avaliar a ocorrência de danos mecânicos nas sementes de soja durante as etapas do beneficiamento e suas relações com a qualidade fisiológica.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas amostras de sementes de soja da safra 2015/2016, de campos instalados e conduzidos tecnicamente de acordo com as normas para a produção de sementes, da cultivar TMG 1180 RR, sendo uma amostra coletada em pré-beneficiamento, e as demais em cada uma das etapas do beneficiamento (UBS 02) da empresa Sementes Tomazetti localizada no município de Primavera do Leste- MT.

A coleta das amostras de sementes foi realizada começando pela amostra em pré-beneficiamento no campo de produção e em seguida na sequência do beneficiamento começando pela moega de recebimento das sementes; elevador para transporte da semente até a pré-limpeza; equipamento de pré-limpeza para eliminação dos materiais inertes, sementes quebradas, danificadas, galhos e vagens; secador para secagem artificial; silo de espera; equipamento para a limpeza de outras impurezas; mesa densimétrica para a separação das sementes por peso; espiral para separação das sementes por forma; padronizador para a separação por tamanho através de peneiras (PN 6,0) e por fim a caixa de

resfriamento dinâmico para as sementes, segundo o fluxo da UBS (Unidade de Beneficiamento de Sementes) como pode ser visualizado na Figura 1. Foram coletados aproximadamente 1 kg de sementes em cada etapa, e essas amostras passaram pelo homogeneizador, sendo considerados somente 500 g para realização dos testes (amostra de trabalho).

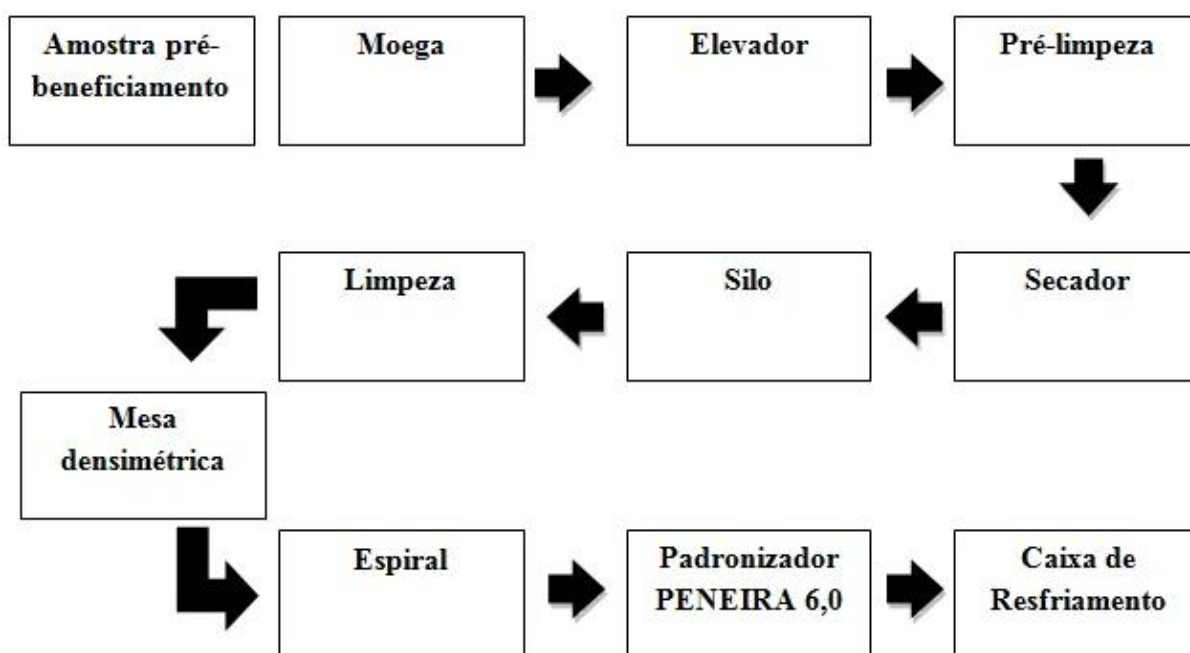


Figura 1. Fluxograma da linha de beneficiamento/coleta de amostras, da UBS 02, Sementes Tomazetti, safra 2015/2016.

Depois das coletas, as amostras foram mantidas em condições controladas com 22°C, nas dependências do Laboratório de Sementes da empresa, para posterior à avaliação através do teor de água, da análise de pureza física, peso de mil sementes, teste de hipoclorito de sódio, teste de tetrazólio (determinação de danos mecânicos), primeira contagem e emergência em campo.

As análises de qualidade das sementes foram conduzidas no Laboratório de Sementes do Centro Universitário de Várzea Grande – UNIVAG - MT, no período de Abril e Maio de 2016.

No teste de teor de água, as amostras foram submetidas ao método indireto pelo determinador de umidade da marca Gehaka G939, com duas repetições de cada amostra de trabalho.

A análise de pureza foi realizada conforme as Regras de Análises de Sementes – RAS (Brasil, 2009), sendo a amostra classificada em sementes puras, material inerte e outras sementes, indicadas em porcentagem por peso da amostra de trabalho (500g) de cada etapa, através da contagem manual.

A determinação do peso de mil sementes foi realizada através da porção de sementes puras da amostra de trabalho. A contagem foi de oito repetições de 100 sementes de cada uma das etapas analisadas. Em seguida as sementes de cada repetição foram pesadas e seguindo os demais procedimentos conforme as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009).

O teste de hipoclorito de sódio determinou rapidamente o percentual de dano mecânico (ruptura do tegumento). O teste foi conduzido com 100 sementes em duas repetições (2x50), colocadas em copos de plásticos e totalmente imersas na solução de trabalho (hipoclorito de sódio a 5,25% e água). Após 10 minutos, escoou-se a solução e espalhou as sementes sobre papel toalha para avaliação em seguida, separou-se e contou o número de sementes que embeberam em cada uma das repetições conforme (França Neto et al., 2004).

O teste de tetrazólio foi conduzido com 100 sementes ou (2x50), embebidas com três vezes o seu peso em água destilada em rolos de papel (tipo Germitest), por 16 horas e em germinador regulado a 30°C. Após o pré-condicionamento, as sementes foram colocadas em copinhos de plástico, sendo totalmente submersas na solução de tetrazólio (0,075%). As sementes permaneceram assim a uma temperatura de 35°C a 40°C por aproximadamente 3 horas no escuro. Alcançada a coloração ideal, as sementes foram retiradas do ambiente a 35°C – 40°C e, em seguida, lavadas com água comum e mantidas submersas em água até o momento a avaliação. Após a coloração foi feita a avaliação entre sementes viáveis e não viáveis segundo. Esse teste baseia-se na avaliação individual da semente, de acordo com o tipo de dano e sua localização. A classificação foi feita conforme mostra a Tabela 1 segundo metodologia proposta por França Neto et al., 1998.

Tabela 1. Classes de vigor e viabilidade das sementes de soja do teste de Tetrazólio.

Classes	Vigor e Viabilidade
1	Semente com mais alto vigor
2	Semente com alto vigor
3	Semente com vigor médio
4	Semente com baixo vigor
5	Semente com vigor muito baixo
6	Semente não viável
7	Semente não viável
8	Semente morta

A primeira contagem de germinação foi realizada em conjunto com o teste de germinação, o qual determinou o potencial máximo de germinação através da emergência de plântulas classificadas como normais com a primeira contagem no quinto dia útil. O teste de germinação foi realizado com quatro repetições de 50 sementes para cada amostra, totalizando 200 sementes, colocadas para germinar em substrato de papel (“germitest”) umedecido com água destilada 2,5 vezes a massa do papel seco. Após, as sementes foram colocadas em germinador, com temperatura controlada 25 °C (Brasil, 2009).

Na emergência em campo, foram semeadas manualmente 200 sementes, sendo quatro repetições de 50 sementes na área para Teste de Germinação das Sementes Tomazetti em Primavera do Leste- Mato Grosso. A contagem de plântulas emergidas foi de quatro e sete dias após a semeadura.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 11 tratamentos, de acordo com as etapas do beneficiamento e incluindo a amostra colhida em pré-beneficiamento, sendo quatro repetições para os testes de germinação e emergência em campo, duas repetições para o teor de água, teste de hipoclorito e teste de tetrazólio e oito repetições para o peso de mil sementes. Para a análise estatística, utilizou-se o programa computacional SASM-Agri, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade segundo (Canteri et al., 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os teores de água nas sementes apresentados na Tabela 2, apresentaram diferenças significativas nos pontos de amostragem, sendo a maior média na mostra colhida em pré-beneficiamento, com valor relativamente alto de 18,1% que pode ser atribuído pelo fato de que as sementes não estavam no ponto ideal para colheita e também porque as sementes não tinham passado pelo processo de secagem. A menor média de teor de água foi das sementes coletadas no silo com 10,5%, que pode estar relacionada ao fato da semente ter passado pelo secador. Interessante também ressaltar que o último tratamento que foi colhido na caixa de resfriamento apresentou um teor de água de 10,6%, pois nessa etapa, as sementes receberam um resfriamento dinâmico para posterior ensaque com a finalidade de preservar a qualidade fisiológica das mesmas.

Tabela 2. Resultados em porcentagem dos testes de teor de água e o peso de mil em gamas, das amostras de sementes de soja, cultivar TMG 1180 RR, coletas na Unidade de Beneficiamento de Sementes.

Etapas do Beneficiamento	Teor de água(%)	Peso de mil sementes (g)
Pré-beneficiamento	18,1 a	137,8 c
Moega	13,1 b	141,7 c
Elevador	13,6 b	149,4 b
Pré-limpeza	13,5 b	147,6 b
Secador	13,5 b	147,5 b
Silo	10,5 d	155,1 a
Limpeza	11,4 c	137,5 c
Mesa densimétrica	11,2 c	138,9 c
Espiral	11,4 c	147,7 b
Padronizador (PN 6,0)	11,3 c	141,8 c
Caixa de resfriamento	10,6 d	148,1 b
CV (%)	1,07	2,08

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

No teste de peso de mil sementes (Tabela 2) também foram observadas diferenças significativas em todas as etapas, onde o maior peso foi encontrado nas amostras coletadas

na etapa do silo com 155,1 g e a menor na etapa da limpeza com peso de 137,5 g. Essas diferenças se devem ao fato que ao longo do beneficiamento as sementes são separadas por tamanhos passando por peneiras.

Segundo os resultados encontrados por Kirchner et al. (2014), pode-se verificar que o processo de beneficiamento elimina aquelas sementes que estão com o peso prejudicados e muito distante da média das demais sementes. Nas etapas finais do ciclo da linha de beneficiamento, também, ainda existem sementes com massa muito abaixo da média que posteriormente serão selecionadas e retiradas.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 3, a pureza física das amostras coletadas durante o processo de beneficiamento apresentou porcentagens dentro do padrão para a comercialização de sementes que é de 99 % de pureza. O processo de beneficiamento elimina as sementes consideradas impróprias como no caso as quebradas, cascas e também as impurezas, ou de qualidade inferior às demais refinando a pureza do lote.

Menezes et al., (2002) ressaltaram a importância de alcançar uma alta porcentagem de pureza em todas as etapas do beneficiamento, pois é importante para não interferir na qualidade do lote de sementes beneficiadas.

Tabela 3. Resultados em porcentagem da análise de pureza, das amostras de sementes de soja, cultivar TMG 1180 RR, coletas na Unidade de Beneficiamento de Sementes.

Etapas do Beneficiamento	Análise de Pureza (%)
Pré-beneficiamento	100
Moega	98,8
Elevador	97,6
Pré-limpeza	99,4
Secador	99,5
Silo	99
Limpeza	99,6
Mesa densimétrica	99,8
Espiral	99,7
Padronizador (PN 6,0)	99,9
Caixa de resfriamento	100

As sementes coletadas na moega apresentaram 98,8 % e no elevador com 97,6 % de pureza, fato esse em que essas amostras ainda não haviam passado pelo beneficiamento, caracterizando valores abaixo do padrão de comercialização de sementes que é de 99% (Tabela 2).

Houve uma tendência de melhor resultado de pureza encontrada na amostra em pré-beneficiamento com 100% de pureza, pois não possuía nenhum tipo de material estranho ou sementes quebradas e danificadas. As amostras coletadas na caixa de resfriamento também apresentaram porcentagens de pureza de 100 %, pois nesse tratamento, as sementes passaram por todo o processo de beneficiamento, em que sementes quebradas ou danificadas, materiais estranho, vagens, insetos foram eliminados por meio das peneiras e máquinas de ar no processo de pré-limpeza e limpeza conforme (Tabela 3). Valores semelhantes foram encontrados no trabalho de Lopes et al., (2011) onde as amostras obtidas em pré-beneficiamento, mesa densimétrica e ensaque obtiveram os melhores resultados quanto a pureza das sementes.

Na Tabela 4 estão os resultados das porcentagens de danos mecânicos encontrados no teste de hipoclorito de sódio e no teste de tetrazólio em cada etapa do beneficiamento de sementes. Ao analisar os valores das médias, todas as etapas do beneficiamento foram susceptíveis a danos mecânicos.

Tabela 4. Resultados em porcentagem dos testes de hipoclorito e tetrazólio, das amostras de sementes de soja, cultivar TMG 1180 RR, coletas na Unidade de Beneficiamento de Sementes.

Etapas do Beneficiamento	Dano mecânico Hipoclorito (%)	Tetrazólio DM (1-8)	Tetrazólio DM (6-8)
Pré-beneficiamento	0 c	0 b	0 a ^{ns}
Moega	4 bc	5 ab	4 a
Elevador	5 ab	7 ab	3 a
Pré-limpeza	5 ab	5 ab	2 a
Secador	6 ab	9 ab	5 a
Silo	7 ab	9 ab	6 a
Limpeza	6,5 ab	17 a	10 a

Mesa densimétrica	6,5 ab	7 ab	5 a
Espiral	8,5 a	9 ab	5 a
Padronizador (PN 6,0)	4,5 ab	10 ab	5 a
Caixa de resfriamento	4 bc	9 ab	4 a
CV(%)	34,91	46,06	77,17

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

DM - Danos Mecânicos

^{ns} - Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Na avaliação de danos mecânicos apresentados na Tabela 3, no teste de hipoclorito de sódio, as sementes coletadas na etapa da máquina Espiral apresentou maior porcentagem de danos mecânicos com média de 8,5 % e na etapa do Silo as sementes obteve média de 7 % de danos. Esses danos provavelmente estão ligados aos impactos sofridos com quedas e/ou má regulagens das máquinas.

Na metodologia do teste de hipoclorito de sódio, o nível aceitável de danos mecânicos é até 10 % (Krzyzanowski, 2004). De acordo com os resultados da Tabela 4, todas as amostras apresentaram valores abaixo de 10 %, porém empresas produtoras de sementes adotam níveis aceitáveis menores no controle de qualidade interno.

Segundo Kirchner et al. (2014), ao sofrerem impactos ao saírem do elevador e durante o processo de limpeza, as sementes rompem o tegumento, que ao realizar o processo de embebição da solução de hipoclorito, evidenciam danos muitas vezes não perceptíveis “a olho nu” e que podem diminuir a qualidade fisiológica da semente que, caso não avaliado antes da semeadura, poderá acarretar em danos no campo e diminuir o potencial produtivo da lavoura.

Os dados de danos mecânicos observados pelo teste de Tetrázólio (TZ 1-8) na Tabela 4 apresentou que a etapa que mais danificou as sementes foi na Limpeza com 17% de danos mecânicos nas sementes. O menor valor de dano observado foi na etapa de pré-beneficiamento com 0%, pois as sementes não sofreram impacto, abrasão ou amassamento, pois não passaram pelo processo da colheita e nem do beneficiamento. Kirchner et al. (2014) observaram que as etapas que mais ocasionaram dano mecânico e perda da qualidade fisiológica foi no elevador seguido da limpeza.

Nos resultados do teste de tetrazólio considerando somente as classes 6 a 8, não se observou diferença significativa, porém, a etapa que apresentou a maior média de dano foi no processo de Limpeza (máquina de ar e peneira) com 10% de dano, segundo França Neto et al. (1998) sendo diagnosticado como problema muito sério essa porcentagem de dano. E a menor média foi na colheita manual com 0 % de dano, valor também verificado no teste nas classes de 1a a 8.

França Neto (2007) ressaltou que umidades abaixo de 12% tende a apresentar danos mecânicos imediatos, causados por fissuras, rachaduras e quebras. Semente com conteúdo acima de 14% é mais suscetível aos danos mecânicos latentes, caracterizados por amassamentos e abrasões. Os níveis de danos mecânicos são reduzidos se a semente de soja for colhida tão logo seja possível, após atingirem conteúdos de água entre 14% a 13%. Essas informações são válidas para regiões onde a colheita ocorra sem chuvas em pré-colheita e colheita. As amostras que apresentaram menores teores de água (abaixo de 12%) foram as que apresentaram as maiores médias de dano mecânico na semente, como foi observado no tratamento silo e limpeza.

Neste caso em relação a Tabela 4 observou-se um coeficiente de variação no Teste de tetrazólio DM (1 a 8) de 46,06% e Teste de tetrazólio DM (6 a 8) de 77,17% consideravelmente muito alto. Fato que se observa nesse teste, é porque se trata de um teste subjetivo, aonde o avaliador atribui notas em relação ao dano das sementes, como visto nas notas que nesse caso variam de 0 a 17% de dano.

Observando-se a Tabela 5, as médias no teste de germinação não apresentaram diferenças significativas, podendo-se concluir que a qualidade fisiológica dessas sementes não alterou entre as etapas do beneficiamento. Mesmo assim, as etapas que apresentaram maiores valores de porcentagens de germinação foram provenientes do silo, seguido da mesa densimétrica e espiral, todas com 92,5% de germinação. Considerando o padrão mínimo de germinação para a comercialização de 80%, todas as amostras coletadas nas etapas do beneficiamento estão dentro do padrão de comercialização.

Tabela 5. Resultados em porcentagem de germinação, emergência em campo, vigor e viabilidade, das amostras de sementes de soja, cultivar TMG 1180 RR, coletas na Unidade de Beneficiamento de Sementes.

Etapas do Beneficiamento	Germinação	Emergência em campo	Vigor (1-3)	Viabilidade (1-5)
Pré-beneficiamento	90,5 a ^{ns}	96 a ^{ns}	91 a ^{ns}	96 a ^{ns}
Moega	89,5 a	94 a	92 a	95 a
Elevador	90,5 a	94 a	89 a	96 a
Pré-limpeza	86 a	93,5 a	87 a	92 a
Secador	88,5 a	94 a	83 a	92 a
Silo	92,5 a	95,5 a	90 a	93 a
Limpeza	90,5 a	93 a	85 a	89 a
Mesa densimétrica	92,5 a	91,5 a	89 a	93 a
Espiral	92,5 a	94 a	89 a	94 a
Padronizador (PN 6,0)	90,5 a	97 a	91 a	94 a
Caixa de resfriamento	92 a	95,5 a	94 a	95 a
CV (%)	5,74	3,48	5,5	4,2

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

^{ns} - Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Os resultados de emergência em campo (Tabela 5) também não apresentaram diferenças significativas entre as etapas. A amostra coletada na máquina de padronização (Peneira 6,0) apresentou maior valor com 97 % de emergência a campo, mesmo as amostras apresentando danos mecânicos, que por sua vez esse dano não tenha uma extensão significativa ocasionando uma redução da qualidade fisiológica da semente. Porém a qualidade possa ser comprometida durante o armazenamento.

O vigor observado através do teste de tetrazólio (Tabela 5), classes de 1 a 3, apresentaram as mesmas médias não apresentando diferenças significativas. A etapa do resfriamento apresentou maior valor de vigor com média de 94%. A etapa que apresentou menor vigor com média de 83% foi o secador, que pode estar associada ao fato dessa

semente ter recebido ar quente durante a secagem, acarretando uma queda no vigor. As médias nesse teste podem ser classificadas em vigor alto a muito alto segundo França Neto et al., (1998) . Pode-se observar que a medida que a semente foi beneficiada o vigor foi sendo incrementado, através da retirada de sementes trincadas, quebradas e ou danificadas, conforme foi verificado também no trabalho de Oliveira et al. (1999).

A viabilidade das sementes também não diferenciou entre si no teste de tetrazólio, observando que em todos os tratamentos houve porcentagens consideráveis de sementes que são viáveis, ou seja, aptas a germinar, observados as maiores médias na colheita manual e elevador com 96 %. A menor média foi proveniente das sementes coletadas na máquina de Limpeza com 89 %, resultado esse associado provavelmente a ocorrência de danos mecânicos nessa etapa.

Houve variação na qualidade entre as etapas do beneficiamento, podendo ser atribuído ao fato de que durante o beneficiamento a semente passar por caminhos que possam comprometer a sua qualidade final.

CONCLUSÕES

Incluindo a amostra colhida manualmente, a etapa que mais causou dano mecânico na semente foi a etapa da limpeza. Embora o dano mecânico possa ocorrer em qualquer uma das etapas e podendo ser acumulativo devido ao caminho que a semente percorre, como esteiras, elevadores de canecas, entre outros.

O beneficiamento de sementes melhorou a qualidade física e aprimorou a qualidade fisiológica das sementes.

Os menores resultados de qualidade ocorreram na pré-limpeza em relação à germinação, na mesa densimétrica em relação à emergência em campo e em relação ao vigor e viabilidade, a etapa com menor qualidade foi a proveniente da limpeza.

É possível que seja realizado um estudo dos equipamentos, velocidade de fluxo, e manutenção da UBS, bem como acompanhamento mais rigoroso durante o processo da colheita para que a semente seja isenta dos danos mecânicos que possa comprometer o lote com qualidade inferior ao padrão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, SNAD, DNDV/CLAV, 2009.

CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S.; GIGLIOTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM – Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scoft – Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v.1, n. 2, p. 18-24. 2001.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Monitoramento agrícola – Safra 2015/16. v. 3, n. 11, Agosto 2016.

FRANÇA NETO, B. J. et al. **Teste de hipoclorito de sódio para sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 2004, 4 p. (Circular Técnica, 37).

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

FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; PADUA, G. P.; COSTA, N. P.; HENNING, A. A. **Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade - Série Sementes**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 2007, p.1-12. (Circular Técnica, 40).

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

KIRCHNER, J. H.; MATTIONI, N. M.; ROBAINA, A.D.; PEITER, M. X.; BARZOTTO, F.; MIZZOMO, W. Qualidade física, fisiológica e danos mecânicos nas etapas do beneficiamento de sementes de soja. **Tecnologia e Ciências Agropecuária**. Joao Pessoa, v. 8, n. 2, p. 15-20, 2014.

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

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA NETO, J. B.; HENNING, A.A.; COSTA, N. P. **O controle de qualidade agregando valor á semente de soja – Série Sementes**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 2008, 12 p. (Circular Técnica 54).

KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A.; FRANÇA-NETO, J. B.; LORINI, I.; HENNING, F. A.; GAZZIERO, D. L. P. **Tecnologias para Produção de Sementes de Soja**. Embrapa Soja. Londrina, 2015, 33 p.

LOPES, M. M.; PRADO, M. O. D.; SADER, R.; BARBOSA, R. M. Efeitos dos danos mecânicos e fisiológicos na colheita e Beneficiamento de sementes de soja. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 27, n. 2, p. 230-238, 2011.

MENEZES, A. M.; JUNIOR, I. L.; STORCK, L. Qualidade física e fisiológica das sementes de milho após o beneficiamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 24, n. 1, p. 97-102, 2002.

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**, Jaboticabal, v. 21, n. 1, p. 59-66, 1999.