

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CIÊNCIAS
EXATAS E TECNOLÓGICAS
MESTRADO *STRICTO SENSU* EM ENGENHARIA AGRÍCOLA**

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE CULTIVARES DE SOJA
DURANTE O BENEFICIAMENTO NA REGIÃO DO CENTRO-OESTE**

Reginaldo Pedro da Silva

**ANÁPOLIS - GO
FEVEREIRO 2009**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE CULTIVARES DE
SOJA DURANTE O BENEFICIAMENTO NA REGIÃO DO CENTRO-
OESTE**

REGINALDO PEDRO DA SILVA
Engenheiro Agrônomo

Orientador: PROF. DR. ITAMAR ROSA TEIXEIRA

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Goiás – UEG, Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola – Sistemas Agroindustriais, para obtenção do título de MESTRE.

Anápolis
Goiás
2009

Catálogo na Fonte
Biblioteca UnUCET – UEG
Jerusa da Silva Alves Guimarães – CRB 1/1938

631.1
S586q

Silva, Reginaldo Pedro da

Qualidade fisiológica de sementes de cultivares de soja durante o beneficiamento na região do centro-oeste. / Reginaldo Pedro da Silva – Anápolis: Universidade Estadual de Goiás, Mestrado Stricto Sensu em Engenharia Agrícola 2009.

38p. il. ; 31 cm. – (Dissertação / Universidade Estadual de Goiás, Mestrado Stricto Sensu em Engenharia Agrícola)

I. Silva, Reginaldo Pedro da II. Glycine max, Produção de sementes, qualidade fisiológica, fases do processamento III. Dissertação.

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE CULTIVARES DE SOJA
DURANTE O BENEFICIAMENTO NA REGIÃO DO CENTRO-OESTE**

Por
Reginaldo Pedro da Silva

Dissertação apresentada como parte das exigências para obtenção do
título de MESTRE EM ENGENHARIA AGRÍCOLA.

Aprovada em: 16 de fevereiro de 2009

Prof. Dr. Itamar Rosa Teixeira
Orientador – UEG/UnUCET

Prof. Dr. Ricardo Caetano Rezende
UEG/UnUCET

Prof. Dr. Leandro Oliveira e Silva
SEAGRO

DEDICATÓRIA

Dedico em especial à família, especialmente a minha esposa Déborah Cristine de Oliveira Brito pela companhia, carinho e compreensão.

Aos professores e amigos que me ajudaram nesta caminhada, e todos que acreditam e fazem da pesquisa uma ferramenta de suporte para o desenvolvimento.

AGRADECIMENTOS

A Deus em primeiro lugar por colocar pessoas especiais em meu caminho.

A Empresa Semente Brejeiro sede de Anápolis-GO por ter fornecido os lotes de sementes para realização da pesquisa, e a CAPES pela concessão de apoio financeiro por meio de programa Auxílio Especial.

Ao Professor Dr. Itamar Rosa Teixeira, pela valiosa orientação, paciência, confiança e amizade durante o curso e a execução do trabalho.

Aos professores do programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola – Engenharia de Sistema Agroindustriais/UnUCET/UEG, pela amizade, pelos conhecimentos transmitidos e principalmente pela oportunidade dada a nós profissionais de voltar à academia e trocar experiência com outros profissionais da área, atualizando e aprimorando assim nossos conhecimentos e assim contribuindo com o setor sementeiro do país.

Aos colegas do mestrado profissionalizante pelo companheirismo e as horas agradáveis que passamos juntos.

A todas aquelas pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	PÁGINA
RESUMO	x
ABSTRACT	xi
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DE LITERATURA	03
2.1. Informações gerais.....	03
2.2. Qualidade de sementes.....	04
2.3. Melhoramento de plantas e qualidade de semente.....	06
2.4. Etapas de beneficiamento de sementes de soja.....	09
3. MATERIAL E METODOS	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4.1. Teste padrão de germinação – T.P.G.....	19
4.2. Primeira contagem do T.P.G.....	21
4.3. Envelhecimento acelerado.....	23
4.4. Condutividade elétrica.....	25
4.5. Tetrazólio.....	27
4.5.1. Viabilidade.....	27
4.5.2. Vigor.....	29
5. CONCLUSÕES	31
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	32

LISTA DE TABELAS

	PÁGINA
TABELA 1. Análise de variância da porcentagem de plântulas normais referente ao teste padrão de germinação - TPG, avaliada com quatro cultivares e cinco pontos de coletas de amostra sendo depois das etapas de secagem e beneficiamento, safra 2007/ 2008.....	19
TABELA 2. Médias obtidas na avaliação da porcentagem de plântulas normais pelo teste padrão de germinação - TPG aplicado em sementes de cultivares de soja submetida a diferentes etapas de secagem e beneficiamento. Anápolis-GO, UEG - UnUCET, 2008.....	20
TABELA 3. Análise de variância da porcentagem de plântulas normais referente à primeira contagem do TPG, avaliada com quatro cultivares e cinco pontos de coletas de amostra sendo depois das etapas de secagem e beneficiamento, safra 2007/2008.....	22
TABELA 4. Médias obtidas na avaliação da porcentagem de plântulas normais na primeira contagem do TPG aplicado em sementes de cultivares de soja submetida a diferentes etapas de secagem e beneficiamento. Anápolis-GO, UEG - UnUCET, 2008.....	23
TABELA 5. Análise de variância da porcentagem de plântulas normais referente ao teste de envelhecimento acelerado, avaliada com quatro cultivares e cinco pontos de coletas de amostra sendo depois das etapas de secagem e beneficiamento, safra 2007/2008.....	24
TABELA 6. Médias obtidas na avaliação da porcentagem de plântulas normais do teste de envelhecimento acelerado aplicado em sementes de cultivares de soja submetida a diferentes etapas de secagem e beneficiamento. Anápolis-GO, UEG - UnUCET, 2008.	25
TABELA 7. Análise de variância da leitura dos valores da condutividade elétrica, avaliada com quatro cultivares e cinco pontos de coletas de amostra sendo depois das etapas de secagem e beneficiamento, safra 2007/2008.....	25
TABELA 8. Médias obtidas na avaliação da leitura da condutividade elétrica aplicado em sementes de cultivares de soja submetida a diferentes etapas de secagem e beneficiamento. Anápolis-GO, UEG - UnUCET, 2008.....	26
TABELA 09. Quadro da análise de variância da porcentagem de sementes viáveis pelo teste de tetrazólio, avaliada com quatro cultivares e cinco pontos de coletas de amostra sendo depois das etapas de secagem e beneficiamento, safra 2007/2008.....	27

TABELA 10. Médias obtidas na avaliação da porcentagem de sementes viáveis pelo teste de tetrazólio aplicado em sementes de genótipos de soja submetidos a diferentes etapas de beneficiamento. Anápolis-GO, UEG - UnUCET, 2008.....	28
TABELA 11. Análise de variância da porcentagem de sementes vigorosas pelo teste de tetrazólio, avaliada com quatro cultivares e cinco pontos de coletas de amostra sendo depois das etapas de secagem e beneficiamento, safra 2007/2008.....	29
TABELA 12. Médias obtidas na avaliação da porcentagem de sementes vigorosas pelo teste de tetrazólio aplicado em sementes de cultivares de soja submetida a diferentes etapas de secagem e beneficiamento. Anápolis-GO, UEG - UnUCET, 2008.....	30

LISTA DE QUADRO

	PÁGINA
QUADRO 1. Qualidade fisiológica inicial de lotes de sementes de diferentes cultivares de soja, safra 2007/2008.	13

LISTA DE FIGURA

	PÁGINA
FIGURA 1. Fluxograma ilustrativo das etapas de beneficiamento de sementes de soja na Unidade de Beneficiamento de Sementes da Empresa Brejeiro em Anápolis – GO.....	15

RESUMO

SILVA, Reginaldo Pedro da. M.S., Universidade Estadual de Goiás, fevereiro de 2009.
Qualidade fisiológica de sementes de cultivares de soja durante o beneficiamento na região do Centro-Oeste. Orientador: Dr. Itamar Rosa Teixeira. Co-orientador: Dr. Ivano Alessandro Devilla.

A cultura da soja é um commodities no Brasil atualmente, representando um dos principais produtos da pauta de nossas exportações. Apesar dessa importância essa oleaginosa tem apresentado a cada ano redução de produtividade em solos brasileiro devido, especialmente, ao uso de sementes de baixo padrão de qualidade, gerado em muitos casos, por inadequações ocorridas durante o processo de secagem e beneficiamento. Nesse contexto, este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade fisiológica de sementes de cultivares de soja produzidas nas condições edafoclimáticas do cerrado goiano, e submetidas a diferentes etapas de beneficiamento. Empregou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 5, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de quatro cultivares de soja (Vencedora, Emgopa 313, Luziânia– convencionais e Valiosa – transgênica) coletados em cinco pontos de amostragem após passagens nas diferentes fases de secagem e beneficiamento (1 – secador; 2 – elevador de caneca nº. 1; 3 – elevador de caneca nº. 2; 4 – elevador de caneca nº. 3 e 5 – espiral). Foram aplicados para as avaliações da qualidade fisiológica das sementes os seguintes testes: Teste Padrão de Germinação - TPG, primeira contagem do TPG, envelhecimento acelerado, condutividade elétrica e tetrazólio. Concluiu-se que as sementes de soja pertencentes às cultivares Emgopa 313 e Luziânia – convencionais e Valiosa RR – transgênica, apresentam qualidade fisiológica superior a cultivar Vencedora. O grande número de elevadores de caneca no decorrer das etapas de secagem e beneficiamento propicia aumento na porcentagem de dano mecânico às sementes da cultivar Vencedora. A secagem e o beneficiamento promovem melhoria da qualidade fisiológica das sementes de soja, exceto para a Vencedora, quando comparado com a qualidade inicial dos lotes sementes. Os lotes das sementes da cultivar Vencedora foram descartados pela empresa, pois eles não apresentaram germinação superior à mínima exigida para produção e comercialização de sementes pelo Ministério da Agricultura.

Palavras-chave: *Glycine max* L., produção de sementes, qualidade fisiológica, fases do processamento.

ABSTRACT

SILVA, Pedro Reginaldo da. MS, Universidade Estadual de Goiás, February 2009.
Physiological quality of the seed of soybean cultivars during processing in the Centro Oeste. Advisor: Dr. Itamar Rosa Teixeira. Co-supervisor: Dr. Ivano Alessandro Devilla

The cultivation of soybeans in Brazil is a commodity today, representing a major product of the staff of our exports. Despite such importance that oil has seen a reduction in productivity each year in Brazilian soils, particularly because of the use of seed of low quality, leading in many cases by gaps during the process of drying and processing. In this context, this study aimed to evaluate the physiological quality of the seed of soybean cultivars grown under the conditions of the cerrado edafoclimáticas Goiás, and submitted to various stages of processing. It was a completely randomized design in 4 x 5 factorial with four replications. The treatments consisted of four cultivars of soybean (Emgopa 313, Luziânia and Vencedora - conventional and Valiosa - transgenic) collected at five sampling points after passages in different stages of drying processing (1 - dryer, 2 – cup lift Number 1, 3 – cup lift Number. 2, 4 – cup lift number 3 and 5 - helix). The following tests were applied to the assessments of the physiological quality of seeds: standard germination test – TPG, TPG's first count, accelerated aging, electrical conductivity and tetrazolium. It is concluded that the seeds of soybean cultivars of Emgopa 313, Valiosa, and Luziânia showed better physiological quality, compared to the Vencedora. The large number of lifts to mug during the stages of drying and treatment provides an increase in the percentage of mechanical damage to seeds of the cultivar Winner. Drying and promote better treatment of the physiological quality of soybean seeds, except for the winner, compared to the initial quality of seed lots. Lots of seeds of the cultivar Winner were discarded by the company because they showed no germination above the minimum required for production and marketing of seeds by the Ministry of Agriculture.

Keywords: *Glycine max* L., seed production, physiological quality, stages of processing.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é atualmente o segundo maior produtor mundial de soja, tendo colhido na safra 2006/2007 cerca de 60 milhões de toneladas. A produtividade média da soja brasileira é de 2.816 kg ha⁻¹, chegando a alcançar cerca de 3.000 kg ha⁻¹ no estado de Mato Grosso, o maior produtor nacional (EMBRAPA, 2008).

A soja tem uma importante participação nas exportações brasileiras. Em 2007, foram exportados cerca de 23 milhões de toneladas de grãos de soja (EMBRAPA, 2008). Apesar de toda essa importância essa oleaginosa vêm enfrentando alguns problemas, especialmente aqueles relacionados à qualidade de sementes.

É sabido que as sementes precisam ser colhidas, beneficiadas e manipuladas de forma adequada para a preservação de sua qualidade, caso contrário os esforços despendidos no desenvolvimento de cultivares e na adoção de técnicas culturais específicas para a produção de sementes, podem ser perdidos. No caso da soja a situação tem um agravante pelo fato da semente ser particularmente suscetível à danificação de natureza mecânica, uma vez que o eixo embrionário está situado sob tegumento pouco espesso, que praticamente não oferece proteção (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000). Neste caso, qualquer dano ao tegumento, pode levar a perda de qualidade da semente de soja, podendo ocorrer durante os processos de colheita pela alta velocidade do cilindro e a abertura do côncavo do sistema de trilha, bem como durante o beneficiamento (KRZYZANOWSKI et al., 1999).

Carvalho e Nakagawa (2000) citam a seguinte seqüência das sementes de dentro da Unidade de Beneficiamento: primeiramente são descarregadas na moega que por meio de esteiras ou roscas sem fim são encaminhadas para a máquina de pré-limpeza, que seguidamente é encaminhada ao silo secador ou armazenador caso necessário, sendo encaminhadas para a máquinas de classificação por peneiras, espiral e mesa gravitacional até serem ensacadas e armazenadas.

O caminho que a semente percorre durante o processo de beneficiamento é longo, e comumente ocorrem injúrias mecânicas causadas por agentes físicos durante o manuseio das mesmas, que além de provocarem prejuízos diretos, dão abertura a agentes patogênicos altamente deletérios (MACHADO, 2000). Essas injúrias mecânicas causada pelo beneficiamento ocorrem por contatos das sementes com superfícies rígidas, o que provocam quebras, trincas e arranhões, ocasionando redução na germinação e no vigor (KRZYZANOWSKI et al., 1999), além de dificultar as operações de beneficiamento.

As injúrias mecânicas que as sementes sofrem durante a colheita e beneficiamento, associadas aos fatores ambientais durante o desenvolvimento no campo e condições de armazenamento, provavelmente influenciarão a maior ou menor deterioração das mesmas (MASHAURI et al., 1992). Para Copeland (1972) o dano mecânico ocorrido na colheita pode acarretar redução na germinação da ordem de 10% e que o beneficiamento inadequado pode elevar esse índice para até 30%. Segundo Mantovani e Fontes (1989), os danos mecânicos podem destruir estruturas essenciais das sementes, aumentarem a suscetibilidade a microrganismos e a sensibilidade a fungicidas, além de reduzir a germinação, vigor, potencial de armazenamento e o desempenho em campo.

O beneficiamento é importante fonte de injúria mecânica, devido, principalmente, às quedas sucessivas inerentes à operação. Carvalho e Nakagawa (2000) enfatizam que a colheita mecânica e o beneficiamento são as principais fontes de danos mecânicos em sementes. Colaboraram para esta afirmação os resultados obtidos por Paiva et al. (2000), em que o beneficiamento promoveu queda acentuada do vigor em sementes de milho, devido notadamente à ocorrência de danos físicos. No caso de sementes de soja, a situação se torna mais problemática ainda em função de sua constituição, uma vez que o eixo embrionário é mais exposto, tornando-a a sementes mais sensíveis a ocorrência de danos mecânicos. Acrescenta-se que as diferenças genotípicas na qualidade de sementes das cultivares de soja é fator relevante na seleção de materiais durante o processo de melhoramento.

Em função do exposto, este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade fisiológica de sementes de cultivares de soja produzidas nas condições edafoclimáticas do cerrado goiano, e submetidas diferentes etapas de beneficiamento.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Informações gerais.

A soja (*Glycine max* (L.) Merr.) é uma planta originária da China e, deste país, expandiu-se para outras partes da Ásia, por volta do século XI a.C. Domesticada em latitudes compreendidas entre 30 e 45°N, foi disseminada, posteriormente, para a América do Norte, Europa e América do Sul (PRIOLLI et al., 2004). Sendo uma leguminosa cultivada pelos chineses há cerca de cinco mil anos. A soja selvagem crescia principalmente nas terras baixas e úmidas, junto aos juncos, nas proximidades dos lagos e rios da China Central (CARDOSO, 1993).

A soja é uma das mais importantes culturas oleaginosas cultivadas no mundo, principalmente por apresentar elevados teores de proteína (40%), óleo (20%) e elevado rendimento de grãos. Constitui-se, atualmente, num dos produtos agrícolas de maior importância na economia brasileira, utilizada em grande quantidade na alimentação humana e de animais e com inúmeras aplicações na indústria, bem como, na pauta de exportação do país, responsável por gerar divisa. Responsável, também, pela melhoria de vida dos agricultores. Entre seus principais produtores podemos citar os Estados Unidos, o Brasil, a Argentina, a China e a Índia.

Esta é uma das culturas que apresenta maior crescimento em área plantada no segmento agroindustrial brasileiro. Sua expansão e o estabelecimento de fronteiras agrícolas somente foi possível devido ao desenvolvimento de cultivares com alta produtividade, ampla adaptação às diferentes condições edafoclimáticas e resistentes a pragas e doenças (EMBRAPA, 2006).

No Brasil, o grão chegou em 1882. Naquele ano, Gustavo Dutra relatou os resultados dos primeiros testes feitos com algumas variedades no Estado da Bahia. Desde o final do século XIX e durante muitas décadas do século XX, a soja foi cultivada somente em caráter experimental por algumas instituições de pesquisa. A partir da década de 60, entretanto, a cultura passou a adquirir importância no país, inicialmente na região Sul (latitudes 30 a 22°S), onde apresentou melhor adaptação, devido à semelhança com as regiões tradicionais de cultivo no mundo (PRIOLLI et al., 2004). A partir de então, diversos estudos foram realizados em diferentes pontos do País.

Com a crescente demanda por matéria-prima protéica nos países desenvolvidos, observou-se o aumento da produção e a rápida expansão da área de cultivo desta leguminosa da região Sul do Brasil rumo aos “Cerrados”, onde predomina as latitudes 20 a 5°S (URBEN FILHO e SOUZA, 1993), levando o Brasil de uma posição inexpressiva no cenário mundial, para a de segundo maior produtor de soja.

Com a expansão agrícola necessária ao crescimento das populações humanas, era preciso maiores quantidades de sementes. Assim, a tecnologia de sementes deu os primeiros passos. A produção de sementes, em volume e diversificação maiores, precisou ser organizada. A organização da produção de sementes passou a ser um imperativo da agricultura, um requisito social dos países essencialmente agrícolas, como o Brasil. Deve haver um setor de sementes perfeitamente caracterizado dentro da agricultura.

Com relação à produção de sementes, ela apresenta características de indústria, pois trabalha com o produto semente, desde a semeadura, colheita, beneficiamento, até chegar ao agricultor. A produção de sementes é uma atividade agrícola que implica no uso de tecnologia, desde as mais simples até as mais complexas. As sementes não podem ser produzidas sem o devido controle. Devem ter protegidos o seu patrimônio genético, bem como a pureza física e varietal, e também, a qualidade fisiológica.

2.2. Qualidade de sementes

Qualidade é um importante aspecto na produção de sementes e deve ser considerada como grau de excelência. Entretanto, sob o aspecto funcional e em um sentido amplo, qualidade deve ser considerada como uma especificação ou um grupo de especificações, dentro de determinados limite ou tolerâncias, que devem ser atendidas. Neste processo, o gerenciamento da qualidade passa a ser um sistema de administração que exige o envolvimento de todas as pessoas integrantes do sistema produtivo ou da empresa de sementes, independente da posição hierárquica, dentro de um ambiente de confiança mútua (LIMA, 2003; FERREIRA e BORGHETTI, 2004).

A qualidade da semente é definida como o somatório de todos os atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários que afetam a capacidade de originar plantas de alta produtividade. A qualidade física compreende a pureza física e a condição física da semente. A qualidade física é caracterizada pela proporção de componentes físicos presentes nos lotes, tais como, sementes puras, sementes silvestres, outras sementes cultivadas e materiais inertes. A condição física é caracterizada pelo grau de umidade, tamanho, cor, densidade, aparência,

danos mecânicos e danos causados por insetos e infecções por doenças (POPINIGIS, 1985). Quanto à qualidade fisiológica da semente, seu nível é avaliado através de dois parâmetros fundamentais: viabilidade e vigor. A viabilidade é medida principalmente pelo teste de germinação e procura determinar a máxima germinação da semente sob condições favoráveis. O vigor detecta atributos mais sutis da qualidade fisiológica, não revelados pelo teste de germinação. O vigor de sementes é o reflexo de um conjunto de características que determinam seu potencial fisiológico, ou seja, a capacidade de apresentar desempenho adequado quando expostas às diferentes condições de ambiente (MARCOS FILHO, 1999).

O sucesso na implantação de uma cultura é de fundamental importância para que se obtenham incrementos de produtividade. Este sucesso, muitas vezes é obtido com a utilização de sementes de boa qualidade (ROCHA JUNIOR, 1999). Desse modo, no processo de produção de soja, não basta adoção de técnicas avançadas de semeadura ou métodos de condução da lavoura, pois a qualidade da semente a ser utilizada caracteriza-se como fator primordial no estabelecimento e desenvolvimento posterior da lavoura. Sementes de baixa qualidade geralmente apresentam germinação e vigor reduzidos, originando lavouras desuniformes, com baixa população de plantas. Segundo Resende et al. (2003), a alta produtividade das culturas depende diretamente da qualidade das sementes utilizadas na semeadura.

A qualidade das sementes tem sido atribuída à sua pureza física, elevado potencial genético, alta germinação e vigor, ausência de danos mecânicos, boa sanidade e uniformidade de tamanho (LIMA, 1997). Segundo Delouche (1975), a qualidade da semente de soja envolve vários atributos, entre os quais se destacam: pureza genética da cultivar, que é importante para o desempenho da cultura, bem como para a uniformidade, principalmente para a maturação; pureza física, que consiste na semente livre de material inerte, de sementes de plantas daninhas e de outras culturas; germinação, onde a semente de alta qualidade deve apresentar germinação acima de 85%; vigor, sendo que a semente viável de um lote deve ser suficientemente vigorosa, para emergir rápida e uniformemente, sob as mais variadas condições de solo, e desenvolver-se rapidamente em plantas produtivas.

Conforme Peske et al. (2003) a avaliação da qualidade fisiológica das sementes, para fins de semeadura e comercialização de lotes, tem sido fundamentalmente baseada no teste de germinação, o qual é de utilidade prática para esse fim. Sua metodologia é padronizada e seus resultados reproduzidos dentro e entre laboratórios.

2.3. Melhoramento de plantas e a qualidade de sementes

O melhoramento de plantas teve início com o processo de domesticação das plantas, cerca de 10.000 anos atrás. Nesta fase inicial, os “primeiros melhoristas” eram “artistas”, pois contavam apenas com sua capacidade de observação e intuição para selecionar as plantas.

Segundo Poehlman, um famoso melhorista americano, o melhoramento de plantas “**é a arte e a ciência** de melhorar geneticamente plantas para o benefício da humanidade”. A arte do melhoramento depende da habilidade do melhorista de observar diferenças nas plantas que podem ter importância econômica (POEHLMAN, 1965).

Na condução de um programa de melhoramento, o melhorista deve tomar algumas decisões. A primeira delas e de maior importância, da qual depende o sucesso de todo o trabalho de seleção, é a escolha das populações segregantes. A existência de ampla variabilidade genética entre os progenitores que serão cruzados é fundamental para gerar população segregante de forma a propiciar a seleção de genótipos (RAMALHO et al., 1993). A população ideal é aquela que associa média elevada e suficiente variabilidade genética, que possibilite a seleção de linhagens com desempenho superior aos pais (SANTOS et al., 2001).

O sucesso de um programa de melhoramento de produção de diversas espécies agrícolas, propagadas por meio de sementes, depende da utilização de genitores superiores. Além de possuir elevado potencial de produtividade, resistência às doenças e insetos, ampla adaptação ambiental e alguns parâmetros especiais, como qualidade de fibra e de grão (KRZYZANOWSKI, 1998), esses cultivares devem produzir sementes de alta qualidade, o que assegurará a obtenção de populações adequadas de plantas.

No melhoramento de plantas, segundo Allard (1971), entre os atributos da seleção, dois são especialmente importantes para a compreensão do melhoramento de plantas: 1) a seleção só pode atuar efetivamente se recair sobre diferenças herdáveis; 2) a seleção não cria variabilidade e apenas atua sobre a que já existe. Desse modo, é de interesse do melhorista um estudo de variabilidade genética do caráter com que se está trabalhando, para melhor manejá-lo. Assim, as estimativas de variância genética e de herdabilidade são importantes durante todo o processo de seleção.

Um dos fatores que influenciam a suscetibilidade da semente de soja ao dano mecânico é a variabilidade genética (CARBONELL et al., 1993), sendo vários os trabalhos de pesquisa que comprovam isso (PAULSEN e NAVE, 1981; COSTA et al., 1987; CARBONELL e KRZYZANOWSKI, 1995). Essa variabilidade genética é a amplitude (extensão) da variação genética existente para uma determinada espécie. A variabilidade

genética em uma população conforme Hooker (1983) é regulada principalmente por três conjuntos de fatores: 1) a adição de novo material genético por meio de mutação, migração (fluxo gênico) e recombinação; 2) a erosão desta variabilidade por meio da seleção e erros de amostragem (deriva genética); e 3) a proteção da variabilidade armazenada por meio de mecanismos citofisiológicos e de fatores ambientais (ex.: oferta de diferentes habitats).

O lançamento de genótipos de soja pelos programas de melhoramento é extremamente dinâmico, e como pode ser visto na revisão de literatura, os trabalhos investigativos que dizem respeito à avaliação da qualidade de sementes durante o beneficiamento são antigos, portanto não contemplam os atuais genótipos em uso pelos produtores. Dessa forma, há necessidade que pesquisas sejam conduzidas visando avaliar as qualidades de sementes de soja de materiais convencionais e transgênicos, nas diversas fases do beneficiamento, de forma a fornecer aos agricultores um produto de excelente qualidade.

Estudando sementes de soja perene (*Glycine wightii*), Pontes e Martins (1982) observaram que grande parte da variabilidade, em relação à porcentagem de sementes dormentes exibida pelas cultivares estudadas, deve-se principalmente a fatores genéticos, indicando que a variabilidade entre as variedades pode ser explorada no melhoramento por meio de seleção. Para a produção de sementes de soja com melhor qualidade, houve necessidade de estudar a permeabilidade do tegumento das sementes. Verificou-se que a variabilidade, para esse caráter, observada dentro das linhagens deve se, em grande parte, à variância da interação genótipo x ambiente, pois os valores de herdabilidade, nos sentidos amplos e restritos, acusam a grande influência desta interação na variação do caráter (MARTINS, 1989).

Para Ramalho et al. (1993) a variabilidade genética se constitui na fonte primária dos estudos genéticos e sem ela não seria possível, entretanto, ocorrer adaptações e evolução nas espécies, bem como melhoramento genético, pois em padrão único não tem o que selecionar. Portanto, o sucesso de qualquer programa de melhoramento depende, fundamentalmente, da variabilidade genética dos progenitores envolvidos. Esta variabilidade é gerada por recombinação, mutação e hibridação.

Na fase mais atual do melhoramento, temos a biotecnologia como destaque. Em 1953, James Watson e Francis Crick propuseram um modelo para a estrutura do DNA. A partir daí, a biologia molecular teve um grande avanço. As primeiras plantas transgênicas foram obtidas por Herrera Estrella em 1983. Em 1994 chegou ao mercado à primeira cultivar transgênica, o tomate Flavr Savr da empresa Calgene (EUA), que podia ser armazenado por mais tempo. A

soja Roundup Ready da empresa Monsanto, que tem resistência ao herbicida glifosato, chegou ao mercado em 1996 (BORÉM, 1998).

O desenvolvimento de culturas resistentes a determinados herbicidas disponibiliza nova tecnologia no controle de plantas daninhas, ressaltando-se a soja resistente ao glifosato (ELMORE et al., 2001). A possibilidade do uso de glifosato aplicado na pós-emergência da cultura representa nova alternativa de controle em função da eficiência e viabilidade econômica, características essenciais no conceito de praticabilidade (GRAZZIERO e PRETE, 2004) desde que seja utilizada como parte de um manejo integrado, alternando-a com outras práticas já existentes (REDDY, 2001; BERTRAM e PEDERSEN, 2004). Há muitos anos, as plantas cultivadas têm sido manipuladas geneticamente pelo homem por meio de melhoramento clássico, no entanto, este esbarrou em uma série de problemas: redução do *pool* gênico, ligação gênica e incompatibilidade sexual (VALOIS, 2003; FRIZZAS et al., 2004). O século XX foi marcado por grandes descobertas, a natureza química do material genético, a decifração e a universalidade do código genético. O melhoramento genético de plantas sofreu profundo impacto com tais descobertas, daí o surgimento da biotecnologia moderna que vem proporcionando aumento, tanto qualitativo quanto quantitativo, do que é produzido anualmente, a fim de atender a crescente demanda por alimento no mundo.

Até chegar ao mercado, o desenvolvimento de uma planta geneticamente melhorada (GM) envolve basicamente as seguintes etapas: identificação do gene de interesse, isolamento do gene, clonagem do gene em um vetor de expressão, introdução do gene na planta de interesse, obtenção do evento, seleção, introdução no programa de melhoramento, produção de sementes e o lançamento das sementes no mercado. Paralelamente às etapas fundamentais, fim-se a da propriedade intelectual, biossegurança e segurança alimentar e ambiental (RECH, 2000).

Na cultura da soja, uma das primeiras aplicações práticas da engenharia genética tem sido o desenvolvimento da resistência ao herbicida glifosato (PADGETTE et al., 1995). O glifosato é um herbicida não seletivo de ação sistêmica no controle de plantas daninhas mono e dicotiledôneas, anuais e perenes, agindo sobre cerca de 154 espécies ocorrentes no Brasil e disponível no mercado há mais de 30 anos (RODRIGUES e ALMEIDA, 1998). A introdução da soja GM possibilita o uso desses herbicidas em pós-semeadura, o que facilita o manejo das plantas daninhas, reduz as despesas com tratamentos culturais e diminui a agressão ao ambiente já que substitui herbicidas mais tóxicos por um de classe IV de baixa toxicidade.

2.4. Etapas de beneficiamento de sementes de soja

O beneficiamento constitui uma etapa muito importante na produção de sementes de alta qualidade. Compreende um conjunto de operações às quais a semente é submetida desde que chega à recepção da unidade de beneficiamento de sementes até a sua embalagem e distribuição. Estas etapas visam o melhoramento das características físicas de um lote de sementes, já que o máximo da qualidade das sementes é em função direta das condições de produção no campo. Fazendo com que enquadra nos padrões de comercialização que estão pré-estabelecidos pelas normas legais vigentes (PESKE e BAUDET, 2003).

O beneficiamento de sementes constitui-se em uma etapa essencial na produção de sementes de alta qualidade, visto que a semente precisa ser beneficiada e manipulada de forma adequada, caso contrário, os esforços anteriores para o desenvolvimento do material e as técnicas culturais para a produção das sementes podem ser perdidas. Segundo Silveira e Vieira (1982) a qualidade final da semente depende do cuidado em manter, durante o beneficiamento e o armazenamento, a qualidade obtida no campo, minimizando as injúrias que ocorrem durante o processamento, principalmente as injúrias mecânicas.

O beneficiamento refere-se às etapas de preparação das sementes para a comercialização, semeadura ou armazenamento compreendendo, em geral, a pré-limpeza, limpeza, classificação e melhoramento das qualidades físicas das sementes (BRAGANTINI, 1999). De acordo com Toledo e Marcos Filho (1977), os principais objetivos do beneficiamento englobam a remoção das impurezas que acompanham as sementes e a melhoria da qualidade, devido à eliminação de impurezas e de sementes rachadas, quebradas e danificadas por insetos.

O beneficiamento de sementes de soja pode aprimorar a qualidade de um lote em termos de germinação e vigor, dependendo da qualidade inicial e da cultivar. Após a colheita, normalmente, a semente que chega do campo está acompanhada de materiais indesejáveis, como palhas, sementes de má qualidade, deformadas, danificadas, torrões, impurezas e sementes de outras espécies. Todos esses materiais indesejáveis que acompanham a semente até a unidade de beneficiamento precisam ser removidos em uma etapa subsequente. Dessa forma, são utilizadas máquinas e/ou equipamentos próprios para cada situação; a escolha de uma ou mais máquinas ou equipamentos para o beneficiamento depende do tipo de sementes ou das características desejadas do material a ser beneficiado. A retirada das impurezas de um lote de sementes se baseia na utilização das diferenças nas características físicas entre os

materiais, como, tamanho, peso, forma, cor e textura (OLIVEIRA e KRZYZANOWSKI, 1997).

Puzzi (1977) afirma que as impurezas prejudicam, ainda, as sementes, por serem portadoras de quantidades expressivas de microrganismos e de umidade mais elevada, que favorece o desenvolvimento de fungos. Segundo Vaughan et al. (1976), a qualidade das sementes está diretamente relacionada com as suas características hereditárias e com a capacidade do beneficiador em remover, nelas, as suas impurezas. Assim sendo, a qualidade das sementes é afetada pelo tipo de equipamento e pelo método de limpeza empregado no beneficiamento.

O beneficiamento de sementes é parte essencial da tecnologia envolvida na produção de sementes de alta qualidade e tem como objetivo separar dos lotes, os materiais indesejáveis como impurezas, sementes de invasoras, sementes imaturas, mal formadas e deterioradas, e as atacadas por fungos e insetos. Esta separação se torna possível quando existem diferenças de características físicas entre as sementes e o material indesejável. Sendo assim, o beneficiamento pode imprimir características de qualidade aos lotes de sementes, sejam melhorias na qualidade física, fisiológica ou sanitária.

Baudet et al. (1978), trabalhando com sementes de soja da cultivar Davis, concluíram que a elevação do número de passagens da semente por sistema elevador de caçambas, acoplado ao secador, aumenta a ocorrência de sementes visivelmente danificadas. Acrescentaram, ainda, que os efeitos dos danos mecânicos observados são manifestados por efeitos latentes, após 180 dias de armazenamento pelas reduções na germinação e no vigor proporcionalmente às elevações da velocidade e do número de passagens pelo sistema elevador. Segundo Moore (1974), os efeitos latentes do dano mecânico, expressos por amassamento, produzem lesão que pode servir como meio de entrada para patógenos que afetariam a sanidade e a conservação durante o armazenamento. Bunch (1962) afirmou, também, que sementes mecanicamente danificadas, em virtude das injúrias interferirem na respiração, permitem a entrada de microrganismos, que impedem que a semente seja adequadamente conservada até o momento da semeadura. Por outro lado, Matthews e Boyd (1969) observaram que o beneficiamento, além do aprimoramento na qualidade física de um lote, pode preservar a qualidade fisiológica, se alguma das propriedades físicas estiver relacionada com o vigor.

Vários pesquisadores, dentre os quais Naplava et al. (1994), Peterson et al. (1995) e Pacheco et al. (1996), estudando os efeitos das injúrias mecânicas sobre as sementes, verificaram que essas, mesmo não afetando as estruturas essenciais das sementes (danos não

visíveis a olho nu), proporcionaram um aumento do número de plântulas fracas e anormais, maior susceptibilidade a microorganismos, maior sensibilidade ao tratamento químico e redução do potencial de armazenamento. Além disso, por causa dos efeitos cumulativos das injúrias mecânicas, a germinação, o vigor e o potencial de produtividade foram irreversivelmente afetados.

As sementes colhidas dão entrada na unidade de beneficiamento de sementes (UBS) pelas moegas, que não podem ser profundas para evitar a ocorrência de danos mecânicos. Deve-se dar preferência ao uso de moegas vibratórias, que por serem menos profundas, resultam na ocorrência de menores índices de danos mecânicos. As sementes devem passar pelas máquinas de pré-limpeza, visando remover as impurezas grosseiras e as pequenas.

Caso as sementes cheguem à UBS com mais de 12,5% de umidade, sugere-se a realização da secagem, até o nível de umidade de 12,0%. Em épocas chuvosas, é comum que as sementes de soja sejam colhidas com 18% a 19% de umidade. Nessas situações, é imprescindível que a secagem seja realizada de imediato. Caso isso não seja possível, as sementes úmidas poderão permanecer em silos pulmão sob constante aeração (3 a $5 \text{ m}^3/\text{min}/\text{t}$) por períodos de até dois dias.

O principal objetivo da secagem artificial é permitir a colheita de forma antecipada, sendo o grau de umidade recomendado para a colheita quando a semente da soja atingir pela primeira vez teor de água entre 16 a 18%. Considerado este percentual muito alto para um armazenamento seguro por um período relativamente longo, sem grandes prejuízos à qualidade fisiológica das sementes, estas devem apresentar teor de água inferior a 13%. Desta forma a secagem se torna um instrumento muito importante na conservação das sementes de alta qualidade (BAUDET et al., 1999; PESKE e VILLELA, 2003). A viabilidade das sementes pode ser reduzida consideravelmente pela demora na secagem ou pela inadequada operação deste sistema. Por isto as sementes devem ser submetidas à secagem artificial o mais rápido possível.

O beneficiamento de sementes é necessário para remover contaminantes, tais como materiais estranhos (vagens, ramos, torrões e insetos), sementes de outras culturas e de ervas daninhas. Além disso, tal operação tem outras finalidades: classificar as sementes por tamanho; melhorar a qualidade do lote pela remoção de sementes danificadas e deterioradas; aplicar fungicidas e inseticidas às sementes, quando necessários; e para embalar adequadamente as sementes para a sua comercialização.

Mistura varietal e dano mecânico são problemas potenciais em termos de qualidade de semente, relacionados com o beneficiamento. Esses problemas são reduzidos e mesmo

evitados com o planejamento e o manejo adequados da UBS. As maiores fontes de danos mecânicos nas sementes durante a operação de beneficiamento são: número excessivo de quedas; a utilização de elevadores desajustados ou inadequados para sementes, como os de descarga centrífuga; e o transporte das sementes em cintas com alta velocidade.

A operação de beneficiamento mais adequada para o processamento da semente de soja segue a seguinte seqüência: máquina de ar e peneiras; separador em espiral; padronizadora por tamanho; mesa de gravidade; tratador de sementes (se necessário); e embaladora. A padronizadora por tamanho classifica as sementes por tamanhos, sendo sugerida a classificação das mesmas em intervalos de 0,5 mm.

As sementes padronizadas por tamanho passarão pela mesa de gravidade, que irá completar a limpeza física das sementes, através da separação das sementes menos densas, mas de mesmo tamanho e forma.

A quantificação dos danos mecânicos foi realizada por Carvalho e Nakagawa (1988) que verificaram a seguinte distribuição dos danos: semeadura (4%); colheita (40%); beneficiamento (50%); armazenamento (4%) e transporte (2%).

Os danos mecânicos podem causar efeitos imediatos ou latentes, sendo que os primeiros caracterizam-se pela redução da germinação e do vigor. No segundo caso não ocorre o efeito imediato na viabilidade das sementes, porém, durante o armazenamento dessas sementes, ocorre a redução do poder germinativo e vigor, sendo que isso reduz a potencialidade do armazenamento e o desempenho das sementes e das plantas surgidas a partir dessas (NAKAGAWA, 1986; CARVALHO e NAKAGAWA, 1988).

Segundo Andrade et al. (1999) a injúria mecânica e misturas de variedades são apontadas pelos tecnologistas como uns dos mais sérios problemas da produção de sementes por se constituírem em uma questão praticamente inevitável, em virtude das principais fontes desse dano se encontram em todas as etapas do processo produtivo (colheita, beneficiamento, armazenamento e transporte). Essas danificações são provocadas por impactos nas sementes, em virtude de vários fatores, como tensão aplicada na quebra das sementes, umidade, dureza e características genótípicas do produto, influência e susceptibilidade à quebra, a qual se refere ao potencial de fragmentação do produto quando este é submetido a uma força de impacto durante o beneficiamento ou transporte (GUNASEKARAN e MUTHUKUMARATPAN, 1993) em que as sementes passam por elevadores, transportadores e máquinas, sofrendo quedas que causam lesões ou danos no tegumento, endosperma e embrião (MARTINS NETTO et al., 1999).

3. MATERIAL E MÉTODOS

As sementes utilizadas no ensaio foram provenientes de campos de produção na safra 2007/2008, conduzidos na região abrangida pelos municípios de Vianópolis, Luziânia e Cristalina, sediados no estado de Goiás, com limites entre as latitudes 16°15' e 16°46' S e longitudes 47°36' e 48°30' W. A altitude média da região está em torno de 1000 metros. O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, constando temperaturas elevadas com chuvas no verão e seca no inverno. Os solos predominantes são dos tipos Latossolo Vermelho – LV e Latossolo Vermelho Amarelo – LVA (IBGE, 2009).

As sementes foram coletadas em abril de 2008 na Empresa Sementes Brejeiro, sediada em Anápolis–GO. Estas sementes chegaram dos campos de produção em caminhões graneleiros, onde passava inicialmente pela recepção, para ser efetuado a pesagem do mesmo e a amostragem do lote para determinação do teor de umidade com auxílio do aparelho determinador medidor de umidade universal. Na oportunidade foi detectado que os teores de umidades das sementes dos genótipos vindas do campo chegaram com valores variando entre 14 a 15 %. Na oportunidade foram retiradas amostras de sementes para avaliação da qualidade fisiológica inicial dos lotes, cujos valores são mostrados abaixo (Quadro 1).

QUADRO 1. Qualidade fisiológica inicial de lotes de sementes de diferentes cultivares de soja, safra 2007/2008.

Cultivares	Germinação (%)	Vigor (%) (1º contagem)
Vencedora	72	65
Emgopa 313	85	77
Luziânia	81	74
Valiosa RR	90	88

Após a recepção, as sementes foram colocadas, por curto período de tempo, em sacolas tipo “big bag”, para serem submetidas ao processo de secagem artificial em secador estacionário com distribuição radial de ar em temperatura variando de 38 a 42°C por uma hora ou até cinco horas, de acordo com o teor de umidade presente nas sementes até que fosse atingindo umidade em torno de 11 % para as diferentes cultivares testada. Neste caso, o teor de umidade dos lotes sementes foi feito através do método de estufa (105°C/24h), de acordo com Brasil (1992).

Após a secagem, as sementes eram novamente transferidas para sacolas tipo “big bag”, e armazenadas à espera do beneficiamento. O processo de beneficiamento dos diferentes lotes de sementes aconteceu logo após a secagem. Ressalta-se que o transporte das sacolas “big bag” com as sementes era feito por máquina empilhadeira até o sistema de beneficiamento, que era constituído das fases de pré-limpeza e limpeza, e o beneficiamento propriamente dito, conforme pode ser visto na figura abaixo, e onde foram coletadas amostras das sementes a serem testadas.

Intercalados entre as diferentes fases do beneficiamento, havia elevadores de caneca com altura de dez metros, sendo de uma a dois metros no subsolo, e uma queda de três metros por canos com redutores de velocidade, até as máquinas em seqüência.

Empregou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 5, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de quatro cultivares de soja (Vencedora, Emgopa 313, Luziânia – convencionais e Valiosa – transgênica), coletados em cinco pontos de amostragem após a passagens nas diferentes fases de secagem e beneficiamento (1 – secador; 2 – elevador de caneca n.º. 4; 3 – elevador de caneca n.º. 5; 4 – elevador de caneca n.º. 6 e 5 – separador em espiral). O esquema de obtenção das amostras de sementes seguiu a linha de beneficiamento de soja conforme esquema abaixo (Figura 1).

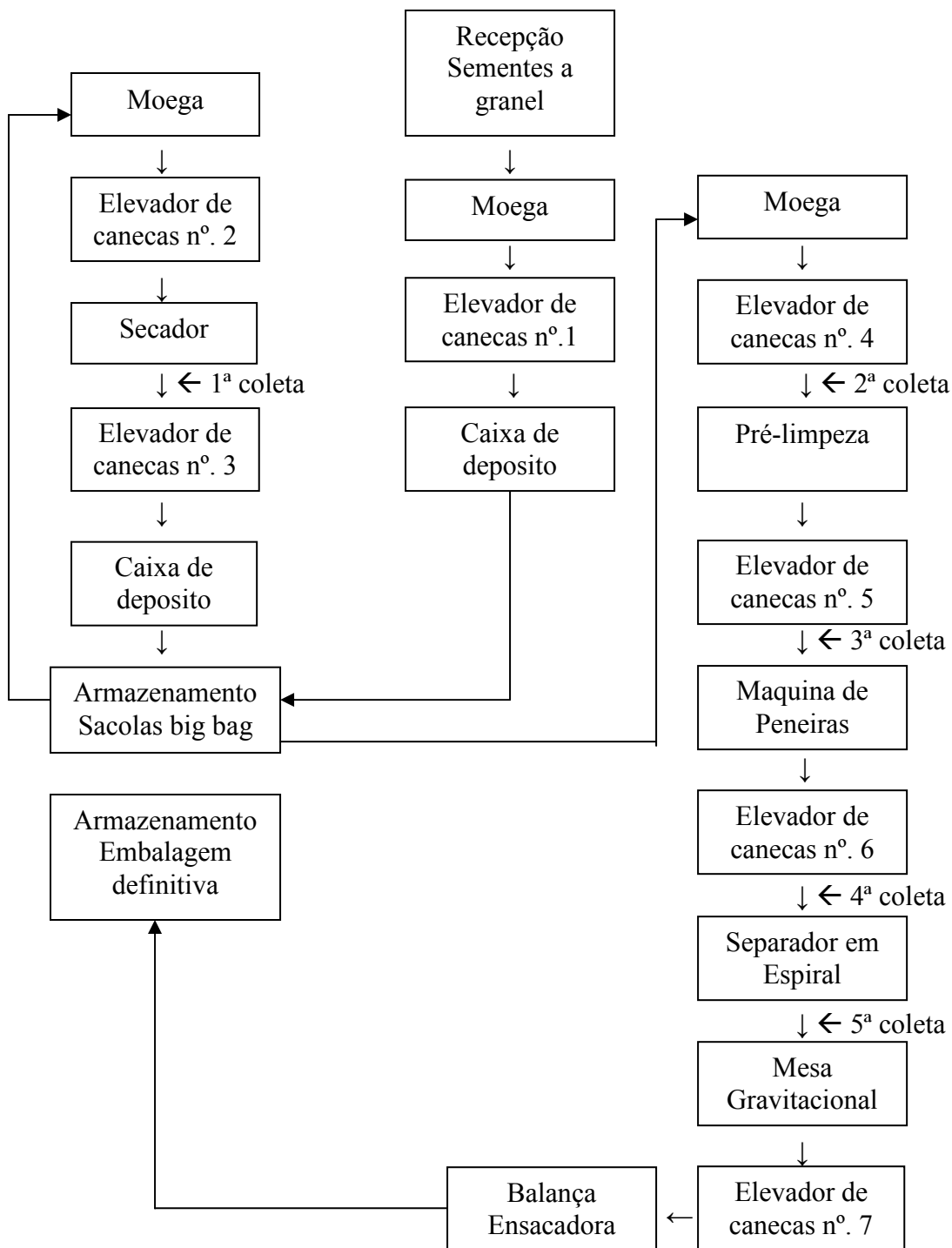


FIGURA 1. Fluxograma ilustrativo das etapas de beneficiamento de sementes de soja na Unidade de Beneficiamento de Sementes da Empresa Brejeiro em Anápolis – GO.

As cultivares de soja utilizadas destacam-se como as mais plantadas na região abrangida no estudo. Dentre as suas principais características pode-se acrescentar:

BRSMG 68 (Vencedora) - desenvolvida em Parceria Embrapa/Epamig/Fundação Triângulo, com ciclo de maturação de 120 dias (ciclo precoce). É um material convencional, não sendo recomenda seu cultivo em áreas de baixa fertilidade e nem para cultivos de primeiro ano. Quando semeada em outubro, possibilita a realização da "safrinha", uma vez que atinge o ponto de colheita em aproximadamente 108 dias no Mato Grosso, 117 dias em Goiás, 124 dias em Minas Gerais e 130 dias em São Paulo. Recomendada para as regiões de MT, SP, GO, MG.

Emgopa 313 - desenvolvida pela Emgopa, ciclo de maturação de 136 dias (ciclo tardio). É um material convencional, rústica, indicada para solos de primeiro ano. Foi e é até hoje uma das mais plantadas para abertura de cerrado, com boa produtividade. Recomendada para as regiões de SP, MS, MT, GO e MG.

BRSGO Luziânia – desenvolvida pelo Convênio Cerrados (Embrapa, Agência Rural e CTPA), com ciclo de maturação e de 127 dias (ciclo médio). É um material convencional de boa produtividade em solos de cerrado melhorado, ampla adaptação, rústica com boa estabilidade de produção. Recomendada para as regiões de SP, MT, TO, BA, GO, DF e MG.

BRS Valiosa RR - cultivar geneticamente modificada desenvolvida pelo Convênio Cerrados (Embrapa/Agencia Rural/CTPA), com ciclo de maturação de 124 dias (ciclo médio). Material não indicado para abertura de áreas, ou solos de baixa fertilidade. Recomendada para as regiões de GO, DF e MG.

Em cada uma das fases estudadas foram coletadas amostras de sementes de aproximadamente 02 (dois) kg de cada cultivar, com um auxílio de vasilhame (copo), e embaladas em sacos de papel, com suas devidas identificações e encaminhadas ao Laboratório de Propriedades Físicas no Prédio de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Goiás – UEG, situado em Anápolis – GO, para avaliação da qualidade fisiológica por meio dos

seguintes testes: Teste Padrão de Germinação - TPG, primeira contagem do TPG, envelhecimento acelerado, condutividade elétrica e tetrazólio (vigor e viabilidade).

O teste de germinação foi realizado com quatro repetições. Sobre três folhas de papel germiteste, umedecidas com água equivalente a 2,5 vezes o seu peso original (seco), foram colocadas 50 sementes/repetição, enroladas e acondicionadas em germinador sob temperatura de 25°C. A avaliação foi realizada ao 8ª (oitavo) dia após a implantação do teste. Foi computada a porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 1992).

Para o teste de primeira contagem de germinação, consideraram-se a porcentagem de plântulas normais presentes no 5ª (quinto) dia após o início do TPG.

Para o envelhecimento acelerado, foram distribuídas 200 sementes/repetição sobre a superfície de uma tela metálica fixada e suspensa no interior de caixa plástica - gerbox, contendo 40 mL de água, mantida a 41°C e 100% de umidade relativa, por 48 horas em um germinador (Krzyzanowski et al., 1999). Decorrido esse período, as sementes foram submetidas ao TPG, anteriormente descrito, é determinada a porcentagem de plântulas normais no 5ª (quinto) dia após a montagem do teste.

O teste de condutividade elétrica foi realizado no sistema de copos, conforme a metodologia recomendada por Krzyzanowski et al. (1999), sendo colocado 50 sementes/repetição, previamente pesadas, e colocadas em copos plásticos, contendo 75 mL de água deionizada, e em seguida em um germinador com temperatura de 25°C/24 horas. Decorrido este período os recipientes foram sendo retirados do germinador e suavemente agitados, e com um auxílio do aparelho condutivímetro foi efetuado a medição. Os valores da condutividade elétrica da solução de sementes foram obtidos, dividindo-se para cada repetição o valor da condutividade lida no condutivímetro (μscm^{-1}), pelo peso (g) de 100 sementes, sendo seu valor expresso em ($\mu\text{scm}^{-1}\text{g}^{-1}$).

No teste de tetrazólio as sementes foram hidratadas entre papel germiteste, previamente umedecidos com água equivalente a 2,5 vezes o peso do papel original (seco). Em seguida colocados e mantidos no germinador num período de 16 horas a temperatura de 25°C. À medida que foram completando o período de hidratação, as sementes foram colocadas em solução de 0,075% de cloreto 2, 3,5 trifenil tetrazólio, por três horas, no escuro a 45°C. Após a coloração, as sementes foram lavadas em água corrente e mantidas imersas em água para avaliação. As sementes foram classificadas em porcentagem de sementes vigorosas e viáveis conforme a ficha de avaliação com classificação de 1 a 8, sendo o vigor a somatória da porcentagem de 1 a 3 e a viabilidade a somatória da porcentagem de 1 a 5, de acordo com Krzyzanowski *et al.* (1999).

Os dados foram submetidos à análise de variância, e as diferenças detectadas entre tratamentos, foram discriminadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Os cálculos estatísticos foram realizados por meio do Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Teste Padrão de Germinação – TPG

O número de plântulas normais no TPG proveniente de sementes de diferentes genótipos de soja variou significativamente dentre os pontos de amostragens compreendidos entre as fases de secagem e de beneficiamento ($P < 0,01$), conforme pode ser verificado na tabela 1. Houve boa precisão experimental na condução dos trabalhos, como pode ser verificada pelo baixo valor do coeficiente de variação – 5,91%, quando comparados aos valores citados por Gomes (1990), em que os inferiores a 10% são considerados baixos, 10 a 20% como médios, 20 a 30% como altos, e superiores a 30% como muito altos.

TABELA 1. Análise de variância da porcentagem de plântulas normais referente ao teste padrão de germinação - TPG, avaliada com quatro cultivares e cinco pontos de coletas de amostra sendo depois das etapas de secagem e beneficiamento, safra 2007/ 2008.

FATORES	G.L	SQ	QM	F
CULTIVAR (A)	3	3717,00	1239,00	46,46**
PONTOS (B)	4	133,30	33,33	1,25 ^{ns}
A*B	12	925,50	77,13	2,89**
Resíduo	60	1600,00	26,67	-
Total	79	6375,80	-	-

** Significativo, em nível de 1% de probabilidade, pelo teste F.

ns – Não significativo a 5 % de probabilidade, pelo teste F.

Coeficiente de variação = 5,91 %

A cultivar Vencedora apresentou as menores médias de plântulas normais a partir do 4º elevador (Tabela 2), permanecendo assim abaixo da porcentagem mínima de germinação exigida para a comercialização de sementes de soja no Brasil, variando atualmente entre 80 a 85% (BRASIL, 1992). As demais cultivares testadas mantiveram o equilíbrio desta porcentagem, destacando-se a Valiosa que apresentou média de plântulas normais superior a 93% nos diferentes pontos de amostragem, com exceção do espiral com 89%. Resultados semelhantes foram obtidos por Aguero et al. (1997), Barros e Marcos Filho (1997) e Pereira et al. (2000) que também obtiveram diferenças na porcentagem de germinação em diferentes lotes de sementes de soja, inclusive com alguns apresentando valores inferiores ao padrão mínimo estabelecido para comercialização.

TABELA 2. Médias obtidas na avaliação da porcentagem de plântulas normais pelo teste padrão de germinação - TPG aplicado em sementes de cultivares de soja submetida a diferentes etapas de secagem e beneficiamento. Anápolis-GO, UEG - UnUCET, 2008.

Cultivar	Pontos de Amostragem					Média
	Secador	4º Elevador	5º Elevador	6º Elevador	Espiral	
Vencedora	88 aA	75 bB	73 bB	71 bB	73 bB	76
Emgopa 313	88 aA	93 aA	93 aA	90 aA	92 aA	91
Luziânia	87 aA	92 aA	91 aA	89 aA	92 aA	90
Valiosa	94 aA	95 aA	93 aA	94 aA	89 aA	93
Média	89	89	88	86	87	-

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A identificação de diferenças genotípicas quanto à qualidade de sementes produzidas por cultivares de soja ocorre comumente, e corroboram com alguns resultados de literatura (PAULSEN e NAVE, 1981; COSTA et al., 1987; CARBONELL e KRZYZANOWSKI, 1995), em virtude especialmente de três conjuntos de fatores, conforme aponta Hooker (1983), tais como: a) a adição de novo material genético por meio de mutação, migração (fluxo gênico) e recombinação; b) a erosão desta variabilidade por meio da seleção e erros de amostragem (deriva genética); e c) a proteção da variabilidade armazenada por meio de mecanismos citofisiológicos e de fatores ambientais (ex.: oferta de diferentes habitats).

No caso específico da cultivar Vencedora, a baixa porcentagem de plântulas normais obtida pode ser devido à má qualidade genética das sementes como comumente ocorre com material de ciclo precoce cultivado na época de cultivo tradicional (semeadura em outubro/novembro) no Estado de Goiás, hipótese condizente com os resultados obtidos por Medina et al. (1997), além dos prováveis danos causados a semente durante o beneficiamento, uma vez que a germinação após secagem propiciou porcentagem de plântulas normais de 88%, e após 4º elevador os percentuais foram inferiores a 75% (Tabela 2). Nesse contexto, para maior aprimoramento da qualidade do lote, as sementes da referida cultivar poderiam ser descartadas devido ao baixo percentual de germinação obtidos (76%), pois o seu uso conforme Vanzolini e Carvalho (2002), proporcionaria menor emergência total das plântulas e menor velocidade de emergência. Corroboram para essa hipótese as afirmações de Delouche (2005), para o qual as sementes de baixa viabilidade possuem potencial reduzido de armazenamento.

Na busca de melhor qualidade fisiológica de sementes de cultivares de soja de ciclo precoce, configura-se como alternativa viável o retardamento da semeadura para início de dezembro em relação à convencional (semeadura em outubro/novembro), como foi verificado em trabalhos de pesquisa conduzidos por Nakagawa et al. (1984a, b; 1986) e Pereira et al., (2000), e até mesmo para final do verão/início do outono, conforme relato de Medina et al. (1997). A justificativa para semeadura tardia das cultivares de soja precoce baseia-se no fato da ausência de chuva na colheita, já que esse fator tem influência direta na qualidade da semente colhida (Marcos Filho, 2005). Para o caso das cultivares Emgopa 313, Luziânia e Valiosa, tidas de ciclo médio a tardio, a colheita acontece no final do verão (março/abril), quando normalmente o índice pluviométrico diminui e, portanto, o problema de chuva da colheita se torna menos relevante para se ter sementes de boa qualidade.

Quanto aos equipamentos de beneficiamento utilizados observou-se, em geral, exceto para a cultivar Vencedora, que houve acréscimo da viabilidade das sementes quando submetidas aos processos de secagem e beneficiamento, em comparação com a qualidade inicial dos lotes (Quadro 1). Esse comportamento pode ser atribuído, especialmente, ao fato de secagem promover redução do metabolismo respiratório das sementes, aumentando assim o seu padrão de qualidade, conforme afirma Marcos Filho (2005). Porém, de modo geral, a partir do 4º elevador nota-se tendência de decréscimo da qualidade fisiológica das sementes produzidas para todas as cultivares testadas (Tabela 2), todavia, este efeito foi de pequena magnitude, não chegando a alterar significativamente a qualidade fisiológica final das sementes entre tratamentos.

4.2. Primeira contagem do TPG

A análise de variância do número de plântulas normais no teste de primeira contagem do TPG mostrou efeito significativo ($P < 0,01$) da interação cultivares x pontos de amostragens (Tabela 3). O coeficiente de variação - 7,01% obtido mostrou boa precisão experimental nas avaliações, em comparação com os valores citados por Gomes (1990).

TABELA 3. Análise de variância da porcentagem de plântulas normais referente à primeira contagem do TPG, avaliada com quatro cultivares e cinco pontos de coletas de amostra sendo depois das etapas de secagem e beneficiamento, safra 2007/2008.

FATORES	G.L	SQ	QM	F
CULTIVARES (A)	3	3659,35	1219,78	35,86**
PONTOS (B)	4	402,70	100,68	2,96*
A*B	12	1652,90	137,74	4,05**
Resíduo	60	2041,00	34,02	-
Total	79	7755,95	-	-

* Significativo, em nível de 5 % de probabilidade, pelo teste F.

** Significativo, em nível de 1% de probabilidade, pelo teste F.

Coefficiente de variação = 7,01 %

Exceto para a cultivar Vencedora em que se detectou melhoria no percentual de vigor das sementes pelo uso da secagem seguida de um decréscimo, especialmente a partir do 4º elevador, e onde foram atingidos valores próximos aos observados quando da recepção da semente - 65% (Quadro 1), os resultados de vigor de sementes avaliado pela primeira contagem do TPG (Tabela 4) corroboram, de modo geral, aos obtidos no TPG (Tabela 2), no tocante a melhoria da qualidade fisiológica das sementes, especialmente, para as cultivares Emgopa 313 e Luziânia promovida pela secagem e beneficiamento, em comparação com a qualidade inicial das sementes produzidas, cujos valores respectivos do vigor eram 77 e 74%. Para a cultivar Valiosa esse acréscimo foi verificado, porém em menor magnitude. Dechamps (2006) avaliando a viabilidade e vigor de sementes de duas cultivares de soja (BR 16 e CD 216), submetidos à passagem e repassagem em mesa densimétrica, também obteve melhoria da qualidade final das sementes em relação a sua qualidade inicial. Semelhantemente Giomo et al. (2008) constataram que o beneficiamento foi favorável à melhoria da qualidade fisiológica das sementes de café, proporcionando acréscimos de 10 a 12 pontos percentuais na germinação, que subiu de 83%, no lote original, para 93% a 95% em alguns dos melhores tratamentos.

Em geral, pode-se constatar que não houve comprometimento do vigor das sementes, conforme pode de constatado pelos percentuais médios obtidos para plântulas normais, que variou de 80 a 86% (Tabela 4), apesar do decréscimo de vigor em sementes da cultivar Vencedora, principalmente após a passagem no quarto elevador.

Pode-se constatar ainda, que a porcentagem média de plântulas normais das cultivares avaliadas pelo TPG (Tabela 2), foi superior aos valores obtidos no teste de primeira contagem do TPG (Tabela 4), fato esse atribuído à mistura de sementes de baixo, médio e alto vigor computado ao final do teste, ao passo, que na primeira contagem computou-se somente as

plântulas com alto vigor, e que apresentou comportamento superior. Por fim, pode-se dizer que o TPG é o teste de realização obrigatório pelo Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, para comercialização de sementes no Brasil (BRASIL, 1992), enquanto o teste de primeira contagem, apesar da praticidade em sua implantação e avaliação, além da precisão dos resultados, ainda não é, devido à ausência de padronização nos procedimentos de análise do mesmo, conforme afirmação de Krzyzanowski *et al.* (1999).

TABELA 4. Médias obtidas na avaliação da porcentagem de plântulas normais na primeira contagem do TPG aplicado em sementes de cultivares de soja submetida a diferentes etapas de secagem e beneficiamento. Anápolis-GO, UEG - UnUCET, 2008.

Cultivar	Pontos de Amostragem					Média
	Secador	4º Elevador	5º Elevador	6º Elevador	Espiral	
Vencedora	88 aA	70 bB	67 bB	66 bB	68 bB	72
Emgopa 313	82 aA	90 aA	87 aA	86 aA	86 aA	86
Luziânia	84 aA	90 aA	89 aA	85 aA	87 aA	87
Valiosa	91 aA	92 aA	89 abA	92 aA	79 bA	89
Média	86	86	83	82	80	-

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.3. Envelhecimento acelerado

O teor de umidade das sementes dos cultivares de soja submetidas ao teste de envelhecimento acelerado variou entre 28 e 30% (dados não apresentados), para umidade inicial após secagem em torno de 11,0%. O monitoramento da umidade das sementes após o envelhecimento é um bom procedimento para averiguar se o teste deve ser repetido ou não (TOMES *et al.*, 1988), pois na combinação de 41°C por 48 horas, sementes de soja atingem umidades entre 27 a 30% (BITTENCOURT *et al.*, 1995). Se valores maiores ou menores ocorrem, isto pode significar sementes com maior ou menor grau de deterioração, respectivamente (HAMPTON e TEKRONY, 1995). Usando a mesma temperatura e período de envelhecimento descrito na metodologia, Tomes *et al.* (1988) obtiveram umidades para sementes de soja, variando entre 28 e 30%, para valor inicial de 8,0 a 13,5%.

A qualidade fisiológica das sementes avaliada pelo teste de envelhecimento acelerado foi afetada significativamente ($P < 0,01$) somente pelo fator cultivar (Tabela 5). De acordo com o coeficiente de variação encontrado – 8,37% pode-se concluir que houve boa precisão

experimental na condução dos trabalhos, conforme classificação usada por Gomes (1990) e citada acima.

TABELA 5. Análise de variância da porcentagem de plântulas normais referente ao teste de envelhecimento acelerado, avaliada com quatro cultivares e cinco pontos de coletas de amostra sendo depois das etapas de secagem e beneficiamento, safra 2007/2008.

FATORES	G.L	SQ	QM	F
CULTIVAR (A)	3	10450,00	3483,33	78,16**
PONTOS (B)	4	404,30	101,08	2,27 ^{ns}
A*B	12	788,50	65,71	1,47 ^{ns}
Resíduo	60	2674,00	44,57	-
Total	79	14316,80	-	-

** Significativo, em nível de 1% de probabilidade, pelo teste F.

ns – Não significativo, em nível de 5 % de probabilidade, pelo teste F.

Coefficiente de variação = 8,37%

A cultivar Vencedora apresentou menores porcentagens médias de vigor de plântulas normais (Tabela 7), confirmando assim os resultados do teste padrão de germinação – TPG (Tabela 2) e do teste primeira contagem do TPG (Tabela 4). Por outro lado, as cultivares Emgopa 313, Luziânia e Valiosa na amostra de sementes retiradas, de modo geral, apresentaram maiores percentuais de plântulas normais (Tabela 6), não diferindo significativamente entre si.

Apesar da qualidade fisiológica das sementes das diferentes cultivares de soja não ter sido influenciada pelas fases de secagem e beneficiamento, nota-se de maneira geral, exceto para o 6º elevador, tendências das médias de porcentagens de plântulas normais ficaram acima dos padrões mínimos para comercialização de soja (BRASIL, 1992), e que a partir do 4º elevador há um decréscimo na qualidade das sementes produzidas, o que pode ser atribuído a efeitos danosos na semente provocado pelo beneficiamento, pois segundo Bunch (1962) as sementes mecanicamente danificadas não mantêm o vigor e a viabilidade durante o armazenamento, devido os danos interferirem na taxa de respiração e permitirem a entrada de microrganismos.

Em contrapartida, quando se compara as médias gerais das porcentagens de plântulas normais obtidas no teste de envelhecimento acelerado com os resultados do teste de TPG (Tabela 2), nota-se que as sementes submetidas à condição estressante durante o envelhecimento, propícia menor porcentagem de plântulas normais, devido certamente ao tratamento que as sementes são submetidas, anteriormente, como alta temperatura e alta umidade, antes da montagem do TPG. Essa hipótese também é válida para explicar os decréscimos da porcentagem média de plântulas normais obtidas na fase final do

beneficiamento, 6º elevador, onde foi obtido valor 76% (Tabela 6), abaixo, portanto, dos padrões mínimos para comercialização que é de 80%.

TABELA 6. Médias obtidas na avaliação da porcentagem de plântulas normais do teste de envelhecimento acelerado aplicado em sementes de cultivares de soja submetida a diferentes etapas de secagem e beneficiamento. Anápolis-GO, UEG - UnUCET, 2008.

Cultivar	Pontos de Amostragem					Médias
	Secador	4º Elevador	5º Elevador	6º Elevador	Espiral	
Vencedora	67	55	62	53	65	60 b
Emgopa 313	89	84	85	82	88	86 a
Luziânia	92	94	90	84	85	89 a
Valiosa	81	89	86	83	85	85 a
Média	82	81	81	76	81	-

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.4. Condutividade elétrica

A avaliação da condutividade elétrica de sementes, assim como o envelhecimento acelerado, foi influenciada somente pelas cultivares estudadas ($P < 0,01$) (Tabela 7). Foi detectada boa precisão experimental na avaliação dos dados, conforme demonstra os valores do coeficiente de variação - 10,05% (GOMES, 1990).

TABELA 7. Análise de variância da leitura dos valores da condutividade elétrica, avaliada com quatro cultivares e cinco pontos de coletas de amostra sendo depois das etapas de secagem e beneficiamento, safra 2007/2008.

FATORES	G.L	SQ	QM	F
CULTIVAR (A)	3	3498,52	1166,17	66,47**
PONTOS (B)	4	89,34	22,33	1,27 ^{ns}
A*B	12	317,27	26,44	1,51 ^{ns}
Resíduo	60	1052,75	17,55	-
Total	79	4958	-	-

** Significativo, em nível de 1% de probabilidade, pelo teste F.

ns – Não significativo, em nível de 5 % de probabilidade, pelo teste F.

Coeficiente de variação = 10,05 %

Como pode ser visto na Tabela 8, a cultivar Vencedora liberou a maior quantidade de sais na solução aquosa, significando uma semente de má qualidade fisiológica, ou de maior susceptibilidade a danos no tegumento, enquanto a cultivar Luziânia seguida da Emgopa 313

e Valiosa apresentaram as menores médias, caracterizando dessa forma menores perdas de sais para a solução aquosa, ou menor dano. Ainda de acordo Vieira (1994), o processo de redução e perda de qualidade está associado à desorganização ou perda de integridade das membranas celulares, fato este diretamente relacionado ao aumento da quantidade de exsudados liberados, evidenciando relação inversa entre a perda de lixiviados e a qualidade das sementes.

Os resultados aqui obtidos são concordantes aos anteriormente verificados nos demais testes aplicados.

Com relação às etapas de beneficiamento, apesar da não detecção do efeito significativo para o fator em questão, nota-se que houve de acréscimos dos valores de condutividade no 5º e 6º elevadores, principalmente para a cultivar Vencedora, com valores respectivos de 54 e 56 $\mu\text{scm}^{-1}\text{g}^{-1}$ (Tabela 8), confirmando assim, a tendência dessas fases do beneficiamento promover maiores danos à qualidade fisiológica das sementes.

TABELA 8. Médias obtidas na avaliação da leitura da condutividade elétrica aplicado em sementes de cultivares de soja submetida a diferentes etapas de secagem e beneficiamento. Anápolis-GO, UEG - UnUCET, 2008.

Cultivar	Pontos de Amostragem					Médias
	Secador	4º Elevador	5º Elevador	6º Elevador	Espiral	
Vencedora	51	51	54	56	50	52 a
Emgopa 313	40	40	38	36	39	39 b
Luziânia	38	37	35	32	30	34 c
Valiosa	44	38	41	43	41	41 b
Média	43	42	42	42	40	-

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De acordo com os valores obtidos para condutividade elétrica, pode-se constatar que as sementes da cultivar Vencedora apresentaram leituras acima de 50 $\mu\text{scm}^{-1}\text{g}^{-1}$ nas diferentes fases do beneficiamento, valor este superior aos das demais cultivares (Tabela 8). Diferenças genotípicas entre cultivares quanto liberação de exsudados em sementes de soja também foram detectadas em outros trabalhos de pesquisa como de Loeffler et al. (1988), Carvalho (1994) e Vieira et al. (2002). Essas diferenças podem estar relacionadas a certas características da própria cultivar, como o teor de lignina no tegumento da semente (ALVAREZ et al., 1997), uma vez que existe uma estreita relação entre o teor de lignina no tegumento de sementes de soja e os resultados do teste de condutividade elétrica

(PANOBIANCO et al., 1999), em que os maiores teores do referido composto torna a semente menos suscetível a dano mecânico.

Os valores de condutividade elétrica obtidos para as sementes das diferentes cultivares de soja estão aquém daqueles considerados por Krizanowski et al. (1999) para classificar sementes de baixo vigor ($> 80 \mu\text{scm}^{-1}\text{g}^{-1}$), contudo, vale frisar que os referidos autores citam o valor para umidade em torno de 13%, e como foi visto o teor de umidade das sementes das cultivares de soja encontra-se em torno de 11,0 %, justificando assim os resultados já que as leituras de condutividade elétrica diminui com o aumento do teor de água das sementes, conforme notaram Vieira et al. (2002), e corrobora aos seus valores encontrados em diferentes safras agrícolas: $45 \mu\text{scm}^{-1}\text{g}^{-1}$ (1995) e $53 \mu\text{scm}^{-1}\text{g}^{-1}$ (1996).

Estes resultados condizem aos observados em outros testes realizados como o teste padrão de germinação – TPG (Tabela 2), primeira contagem do TPG (Tabela 4) e envelhecimento acelerado (Tabela 6), e confirma a inferioridade da cultivar Vencedora em produzir sementes de qualidade, notadamente, após o processo de beneficiamento, comparativamente a demais cultivares em estudo.

4.5. Tetrazólio

4.5.1. Viabilidade

Não foi detectado qualquer efeito significativo dos fatores em estudo para a viabilidade das sementes no teste de tetrazólio ($P > 0,05$) (Tabela 9). O coeficiente de variação foi baixo – 2,75%, demonstrando assim alta precisão experimental, resultado este concordante a citações de literatura (GOMES, 1990).

TABELA 9. Quadro da análise de variância da porcentagem de sementes viáveis pelo teste de tetrazólio, avaliada com quatro cultivares e cinco pontos de coletas de amostra sendo depois das etapas de secagem e beneficiamento, safra 2007/2008.

FATORES	G.L	SQ	QM	F
CULTIVAR (A)	3	27,20	9,07	1,30 ^{ns}
PONTOS (B)	4	4,30	1,08	0,15 ^{ns}
A*B	12	149,30	12,44	1,78 ^{ns}
Resíduo	60	420,00	7,00	-
Total	79	601	-	-

ns – Não significativo, em nível de 5 % de probabilidade, pelo teste F.

Coefficiente de variação = 2,75 %

Na Tabela 10 pode ser visto as médias das porcentagens de sementes viáveis das cultivares submetidas as diferentes fases secagem e beneficiamento. Apesar da não detecção de efeito significativo na qualidade fisiológica, pode-se notar tendência da cultivar Vencedora apresentar decréscimo na porcentagem de sementes viáveis depois do secador, confirmando assim, a sua maior sensibilidade à ocorrência de dano mecânico.

TABELA 10. Médias obtidas na avaliação da porcentagem de sementes viáveis pelo teste de tetrazólio aplicado em sementes de genótipos de soja submetidos a diferentes etapas de beneficiamento. Anápolis-GO, UEG - UnUCET, 2008.

Cultivar	Pontos de Amostragem					Médias
	Secador	4º Elevador	5º Elevador	6º Elevador	Espiral	
Vencedora	100	97	94	96	95	96
Emgopa 313	96	96	96	97	98	97
Luziânia	94	96	97	97	95	96
Valiosa	97	97	98	97	97	97
Média	97	97	96	97	96	-

Durante a secagem e beneficiamento, de modo geral, pode-se observar pequenas quedas e elevações na porcentagem de sementes viáveis de uma etapa a outra, assemelhando assim aos resultados no teste de vigor obtido pelo tetrazólio, apesar do efeito não significativo.

Na avaliação da qualidade fisiológica das sementes, tomando ainda como parâmetro o teste de viabilidade do tetrazólio, pode-se constatar que todos os lotes de sementes atingiram os padrões mínimos para comercialização conforme consta na tabela 10, e acima dos valores obtidos nos testes de vigor pelo tetrazólio (Tabela 12) e da primeira contagem do TPG (Tabela 6). Vale lembrar, entretanto, que esse teste é reconhecidamente menos sensível e mais subjetivo, uma vez que a semente pode mostrar-se viável, entretanto não implica obrigatoriamente que a mesma tenha vigor.

De acordo com França Neto (1994), uma das limitações do teste de tetrazólio em avaliar em sementes de soja quanto à viabilidade (classe de 1-5), consiste na impossibilidade de detectar a presença de patógenos, enquanto no TPG a semente é afetada por condições ambientais e microrganismos.

Para Machado (1988), discrepâncias maiores entre os resultados do teste de tetrazólio e do teste de TPG podem ocorrer, afetando a precisão do teste, dentre elas a presença de

sementes infectadas por fungos como *Phomopsis* sp e *Fusarium semitectum*. Ressalta-se, porém, a não detecção de patógenos nas sementes durante as realizações do teste de TPG, podendo atribuir assim os prováveis efeitos quando presentes, aos fatores investigados.

4.5.2. Vigor

A qualidade fisiológica das sementes de soja avaliada pelo vigor no teste de tetrazólio foi influenciada significativamente pela interação cultivares x pontos de amostragem ($P < 0,01$) (Tabela 11). O coeficiente de variação foi baixo – 6,30 %, demonstrando assim a alta precisão experimental, resultado este concordante com Gomes (1990).

TABELA 11. Análise de variância da porcentagem de sementes vigorosas pelo teste de tetrazólio, avaliada com quatro cultivares e cinco pontos de coletas de amostra sendo depois das etapas de secagem e beneficiamento, safra 2007/2008.

FATORES	G.L	SQ	QM	F
CULTIVAR (A)	3	2390,95	796,98	27,72**
PONTOS (B)	4	854,30	213,58	7,43**
A*B	12	2523,30	210,28	7,31**
Resíduo	60	1725,00	28,75	-
Total	79	7494	-	-

** Significativo, a 1% de probabilidade, pelo teste F.
Coeficiente de variação = 6,30%.

Na tabela 12 pode ser verificado que as porcentagens de vigor médio de plântulas normais foram menores para a cultivar Vencedora, notadamente a partir do 5º elevador (Tabela 10), ocasionado certamente por algum dano mecânico sofrido durante a colheita, e que se agravou devido durante o processo de beneficiamento, conforme constatado nos outros testes aplicados.

No tocante a essa situação, a identificação do tipo de dano sofrido pela semente é de suma importância na obtenção de material com qualidade. Assim, Peske et al. (2006) classificam os danos mecânicos sofridos pelas sementes em imediato, quando estas se tornam incapazes de germinar logo após sofrerem o dano mecânico, e latentes, quando a germinação não é prontamente afetada, mas o vigor e o potencial de armazenamento são reduzidos. Nos dois casos, a identificação do tipo de danos à semente, seja no campo ou durante a secagem e beneficiamento, é relevante para identificar lotes com comportamento superior. Dessa forma, o uso do tetrazólio comumente empregado na análise de sementes se tornou um teste eficaz

por permitir classificar lotes de sementes de soja com diferentes graus de deterioração quanto à viabilidade e ao vigor.

Em contrapartida, as sementes mais vigorosas foram oriundas das cultivares Emgopa 313, Luziânia e Valiosa, com percentuais de vigor das sementes, na maioria dos casos, superiores a 85% nas fases do beneficiamento, mostrando assim sua superioridade quando comparado a cultivar Vencedora em, praticamente, todas as etapas de beneficiamento.

TABELA 12. Médias obtidas na avaliação da porcentagem de sementes vigorosas pelo teste de tetrazólio aplicado em sementes de cultivares de soja submetida a diferentes etapas de secagem e beneficiamento. Anápolis-GO, UEG - UnUCET, 2008.

Cultivar	Pontos de Amostragem					Média
	Secador	4º Elevador	5º Elevador	6º Elevador	Espiral	
Vencedora	93 aA	90 aA	67 bB	68 bB	64 bB	76
Emgopa 313	90 aA	93 aA	86 aA	91 aA	90 aA	90
Luziânia	84 aA	89 aA	89 aA	86 aA	86 aA	87
Valiosa	86 aA	89 aA	85 aA	91 aA	90 aA	88
Média	88	90	82	84	83	-

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Acrescenta-se por fim, que apesar do grande número de elevadores ao longo da cadeia de beneficiamento das sementes de soja na situação vigente (Figura 1), pode-se constatar a exceção da cultivar Vencedora, que não houve comprometimento da qualidade final das sementes produzidas pelas cultivares convencionais - Emgopa 313, Luziânia e da transgênica - Valiosa RR.

5. CONCLUSÕES

Nas condições que foram conduzidos os trabalhos, têm-se as seguintes conclusões:

- As sementes de soja das cultivares Emgopa 313, Valiosa, e Luziânia apresentam melhor qualidade fisiológica durante as fases de secagem e beneficiamento, comparativamente à Vencedora;
- A secagem e o beneficiamento promovem melhoria da qualidade fisiológica das sementes de soja, exceto para a Vencedora, quando comparado com a qualidade inicial dos lotes sementes;
- Quanto ao padrão mínimo de germinação exigido pelo Ministério da Agricultura para comercialização de semente ($> 80\%$), as sementes das cultivares de soja Emgopa 313, Valiosa, e Luziânia, apresentaram comportamento superior a este valor;
- A cultivar Vencedora produz sementes de baixa qualidade fisiológica;
- Os lotes das sementes da cultivar Vencedora foram descartados pela empresa, pois eles não apresentaram germinação superior à mínima exigida para produção e comercialização de sementes pelo Ministério da Agricultura.
- Para as sementes da cultivar Vencedora, o grande número de elevadores de caneca no decorrer das etapas de secagem e beneficiamento propicia aumento na porcentagem de dano mecânico à semente.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUERO, J.A.P.; VIEIRA, R.D.; BITTENCOURT, S.R.M. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de cultivares de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 19, n. 2, p.254-259, 1997.
- ALLARD, R.W. **Princípios do melhoramento genético das plantas**. São Paulo: Edgard Blucher, 1971. 381p.
- ALVAREZ, P.J.C.; KRZYZANOWSKI, F.C.; MANDARINO, J.M.G.; FRANÇA NETO, J.B. Relationship between soybean seed coat lignin content and resistance to mechanical damage. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 25, n. 2, p. 209-214, 1997.
- ANDRADE, E.T.; CORRÊA, P.C.; ALVARENGA, E.M.; MARTINS, J.H. Efeito do impacto mecânico controlado sobre a qualidade fisiológica de sementes de feijão. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v.7, n.3, p.148–159, 1999.
- BARROS, A.S.R.; MARCOS FILHO, J. Testes para avaliação rápida do vigor de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 19, n. 2, p. 288-294, 1997.
- BAUDET, L.; POPINIGIS, F.; PESKE, S. T. Danificações mecânicas em sementes de soja transportadas por um sistema de elevadores. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, v. 3, n. 4, p. 29-38, 1978.
- BAUDET, L.; VILLELA, F.A.; CAVARIANI, C. Princípios de secagem. **Revista Seed News**, Pelotas, n.10, p. 20-27, 1999.
- BERTRAM, M.G.; PEDERSEN, P. Adjusting management practices using glyphosate-resistant soybean cultivars. **Agronomy Journal**, Madison, v.96, n. 3, p.462-468, 2004.
- BITTENCOURT, S.R.M.; VIEIRA, R.D.; BARRETO, M.; VOLPE, C.A. Comparação de dois tipos de germinadores como câmara de envelhecimento acelerado. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.17, n.1, p.160-164, 1995.
- BORÉM, A. **Melhoramento de plantas**. Viçosa: UFV, 1998. 453p.
- BRAGANTINI, C. Secagem e beneficiamento de sementes. In: VIEIRA, N.R. de A.; SANTOS, A.B. dos; SANT'ANA, E. P. (Eds). **A cultura do arroz no Brasil**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. p.515-538.
- BRASIL, Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- BUNCH, H. D. Problems in seed processing. **Seed Word**, Chicago, v. 90, n. 9, p. 9-11, 1962.
- CARBONELL, S.A.; KRZYZANOWSKI, E.C.; OLIVEIRA, M.C.N.; FONSECA-JUNIOR, N.S. Teor de umidade das sementes de soja e métodos de avaliação do dano mecânico provocado no teste de pêndulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, Brasília, v. 28, n. 1, p.1277-1285, 1993.

CARBONELL, S.A.M.; KRZYZANOWSKI, E.C. The pendulum test for screening soybean genotypes to mechanical damage. **Seed Science & Technology**, Zürich, v. 23, n. 2, p. 331-339, 1995.

CARDOSO, A.N. Manejo e conservação do solo na cultura da soja. In: ARANTES, N.E.; SOUZA, P.I. de M. de. (Eds.). **Cultura da soja nos cerrados**. Piracicaba: POTAFOS, 1993. p.71-104.

CARVALHO, M. V. **Determinação do fator de correção para condutividade elétrica em função do teor de água de sementes de soja [*Glycine max* (L.) Merrill]**. Jaboticabal: UNESP, 1994. 36 p. Mestrado em Agronomia – Universidade Estadual Paulista – Campus de Jaboticabal.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4 ed., Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 3. ed., Campinas: Fundação Cargill, 1988. 424p.

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

COSTA, A.V.; KUENEMAN, E.A.; MONTEIRO, P.M.E.D. Varietal differences in soybean forresistence to physical damage off seed. **Soybean Genetics Newslester**, East Lansing, v.14, n. 1, p. 73-76, 1987.

DELOUCHE, J.C. **Seed quality and storage of soybeans. Soybean production, protection and utilization**. Urbana – Champaign, University of Illinois International Agricultural Publications, Intsoy, n. 6, p.86-107, 1975.

DELOUCHE, J.D. Pensamentos e reflexões sobre armazenamento de sementes III. **Revista Seed News**, v. 9, n. 5, set./out., p.12-14, 2005.

DESCHAMPS, L.H. **Qualidade da semente de soja e de seu repasse beneficiados em mesa de gravidade**. Pelotas: UFPel, 2006. 46p. Dissertação - Ciência e Tecnologia de Sementes. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel.

ELMORE, R.W.; ROETH, F.W.; KLEIN, R.N.; KNEZEVIC, S.Z.; MARTIN, A.; NELSON, L.A.; SHAPIRO, C.A. Glyphosate-resistant soybean cultivar response to glyphosate. **Agronomy Journal**, Madison, v.93, p.404-407, 2001.

EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa da Soja – CNPSO. **Sistema de produção 11: tecnologias de produção de soja – região central do Brasil 2007**. Londrina: EMBRAPA SOJA, 2006. 225p.

EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa da Soja - CNPSO. **Tecnologia de produção de soja – Região Central do Brasil**. Londrina, 2007. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/download/tpsoja_2007.pdf> Acesso em: 20 abr. 2008.

FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. (Org.) **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed. 2004. 323 p.

FRANÇA NETO, J.B. O teste de tetrazólio em sementes de soja. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. (Ed.). **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: Funep, 1994. p. 87-102.

FRIZZAS, M.R.; CUNHA, U.S.; MACEDO, L.P.M. Plantas transgênicas resistentes a insetos. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.10, n.1, p.13-18, 2004.

GIOMO, G.S.; NAKAGAWA, J.; GALLO, P.B. Beneficiamento de sementes de café e efeitos na qualidade fisiológica. **Bragantia**, Campinas, v. 67, n. 4, p. 1011-1020, 2008.

GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 13 ed., Piracicaba: Nobel, 1990. 468p.

GRAZZIERO, D.L.P.; PRETE, C.E.C. Resistência é a questão. **Revista Cultivar**, Porto Alegre, p. 22-24, 2004.

GUNASEKARAN, S.; MUTHUKUMARATPAN, K. Breakage susceptibility of corn of different stress-crock categories. **Transactions of the ASAE**, St. Joseph, v.36, n.5, p.1445-1446, 1993.

HAMPTON, J.G.; TEKRONY, D.M. **Handbook of vigour test methods**. 3 ed., Zürich: ISTA, 1995.117p.

HOOKER, W.J. Common scab. In: HOOKER, W.J. (ed.). **Compendium of potato diseases**: St. Paul: Am. Phytopath. Soc., 1983, p. 33-34.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Canais: cidades**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>> Acesso em: 02 abr. 2009.

KRZYZANOWSKI, F.C. Relationship between seed technology and federal plant breeding programs. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.55, p.83-87, 1998.

KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. **Vigor de Sementes: conceitos e testes**. Londrina: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, s/p, 1999.

LIMA, A.C. Qualidade na produção de sementes através do sistema integrado de gestão. **Anuário Abrasem**, 2003. p. 112-124.

LIMA, R.M. Efeito do tamanho das sementes sobre alguns atributos fisiológicos e agrônômicos. **Anuário Abrasem**, Brasília, p. 168, 1997.

LOEFFLER, T.M.; TEKRONY, D.M.; EGLI, D.B. The bulk conductivity test as an indicator of soybean seed quality. **Journal of Seed Technology**, Lincoln, v. 12, n. 1, p. 37-53, 1988.

MACHADO, J.C. **Patologia de sementes: fundamentos e aplicações**. Brasília: MEC/ESAL/FAEP, 1988. 107p.

MACHADO, R.T.M. **Rastreabilidade, tecnologia da informação e coordenação de sistemas agroindustriais**. São Paulo: USP, 2000. 224p. Mestrado em Administração. Universidade de São Paulo.

MANTOVANI, B.H.M.; FONTES, R.A. **Secagem e armazenamento de milho**. Campinas: Fundação Cargill, 1989. 35p.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005. 495p.

MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J. de B. (Eds.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES. 1999. Cap.3. p.1-24.

MARTINS, L.A.M. **Avaliação da variabilidade genética do caráter semente dura de linhagens melhoradas de soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. Tese (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Viçosa – MG, Universidade Federal de Viçosa - UFV, 119p, 1989.

MARTINS NETTO, D.A.; BORBA, C.S.; OLIVEIRA, A.C.; AZEVEDO, J.T.; ANDRADE, R.V. Efeito de diferentes graus de dano mecânico na qualidade fisiológica de sementes de sorgo. **Revista da Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 8, p. 1475- 1480, 1999.

MASHAURI, I.M.; COUBEAR, P.; HILL, M.L. Interactions between moisture and sheller speed during small-scale processing on the subsequent seed quality of maize (*Zea mays* L.). **Journal of Applied Seed Production**, v. 10, n. 1, p. 84-87, 1992.

MATTHEWS, R.K.; BOYD, A.H. Electrical properties of seed associated with viability and vigor. **Transactions of the Am. Soc. of Agric. Eng.**, St. Joseph, v. 12, n. 6, p. 125-128, 1969.

MEDINA, P.F.; RAZERA, .L.F.; MARCOS FILHO, J.; BORTOLETTO, N. Produção de sementes de cultivares precoces de soja em duas épocas e dois locais paulistas: II. Qualidade fisiológica. **Bragantia**, Campinas, v. 56, n. 2, p. 305-315, 1997

MOORE, R.P. Effects of mechanical injuries on viability. In.: ROBERTS, E.M. (ed.). **Viability of seeds**. London: Chapman and Hall, 1974. p. 94-113.

NAKAGAWA, J. Produção de sementes. In: ABEAS. **Sementes**. Curso de especialização por tutoria à distância. Brasília, ABEAS, 1986. p. 24-28. (Módulo 2).

NAKAGAWA, J.; MACHADO, J.R.; ROSOLEM, C.A. Efeito da densidade de plantas e da época de semeadura na produção e qualidade de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 8, n. 3, p: 99-112, 1986.

NAKAGAWA, J.; ROSOLEM, C.A.; MACHADO, J.R. Efeito da época de semeadura na qualidade de sementes de três cultivares de soja, em Botucatu-SP. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 6, n. 1, p: 25-38, 1984a.

NAKAGAWA, J.; ROSOLEM, C.A.; MACHADO, J.R. Desempenho de sementes de soja originárias de culturas estabelecidas em diferentes épocas. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 6, n. 3, p: 61-76, 1984b.

NAPLAVA, V.; WEINGARTMANN, H.; BOXBERGER, J. Quality research of seed maize during drying and conditioning. 1. Mechanical damage. **Bodenkultur**, Vienna, v. 45, n. 4, p. 333-348, 1994.

OLIVEIRA, A. de; KRZYZANOWSKI, F.C. **Influencia de danos mecânicos ocorridos no beneficiamento sobre a qualidade fisiológica, sanitária e potencial de armazenamento de sementes de soja**. Jaboticabal: UNESP, 1997. 90p. Mestrado em Agronomia. Universidade Estadual Paulista - Campus de Jaboticabal.

PACHECO, C.A.P.; CASTOLDI, F.L.; ALVARENGA, E.M. Efeito do dano mecânico na qualidade fisiológica e na capacidade de expansão de sementes de milho pipoca. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 18, n. 2, p. 267-270, 1996.

PADGETTE, R.; KOLACZ, K.H.; DELANNAY, X.; RE, D.B.; LAVALLEE, B.J.; TINIUS, C.N.; RHODES, W.K.; OTERO, I.; BARRY, G.F.; KISHORE, G.M. Development, identification and characterization of a glyphosate-tolerant soybean line. **Crop Science**, Madison, v.35, p.1451-1461, 1995.

PAIVA, L.E.; MEDEIROS, S.F.; FRAGA, A.C. Beneficiamento de sementes de milho colhidas mecanicamente em espigas: efeitos sobre danos mecânicos e qualidade fisiológica. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.24, p.846-856, 2000.

PANOBIANCO, M.; VIEIRA, R.D.; KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B. Electrical conductivity of soybean seed and correlation with seed coat lignin content. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 27, n. 3, p. 945-949, 1999.

PAULSEN, M. R.; NAVE, W. R. Soybean seed quality as affected by impact damage. **Transaction of the Am. Soc. of Agric. Eng.**, St. Joseph, v. 24, n. 6, p. 1577-1589, 1981.

PEREIRA, E.B.C.; PEREIRA, A.V.; FRAGA, A.C. Qualidade de sementes de cultivares precoces de soja produzidas em três épocas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, p.1653-1662, 2000.

PESKE, S.T.; BAUDET, L.M.; ROSENTHAL, M.D.; ROTA, G.R.M. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas. Ed. Universitária, p. 205-352, 2003.

PESKE, S.T.; LUCCA FILHO, O.A.; BARROS, A.C.S.A. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. 2 ed., Pelotas: Ed. Universitária/UFPel, 2006. 470p.

PESKE, S.T.; VILLELA, F.A. Secagem de sementes. In: PESKE, S.T.; ROSENTHAL, M.D.; ROTA, G.R.M. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. Pelotas: UFPEL, p. 281-320, 2003.

PETERSON, J.M.; PERDOMO, J.A.; BURRIS, J.S. Influence of kernel position, mechanical damage and controlled deterioration on estimates of hybrid maize seed quality. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 23, n. 3, p. 647-657, 1995.

POEHLMAN, J.M. **Mejoramiento genético de las cosechas**. Cidade do México: Limusa, 2ª ed. 453 p, 1965.

PONABIANCO, M.; VIEIRA, R.D.; KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B. Electrical conductivity of soybean seed and correlation with seed coat lignine content. **Seed Science Technology**, Zurich, v. 27, n. 3, p. 945-949, 1999.

PONTES, O.F.S., MARTINS, P.S. (1982) **Determinação de parâmetros genéticos relacionados à dormência de sementes de soja perene (*glycine wightii*)**. *O solo*, Piracicaba, 74 (1-2):13-17.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília, 2 ed., 1985. 289p.

PRIOLLI, R.H.G.; MENDES-JUNIOR, C.T.; SOUSA, S.M.B.; SOUSA, N.E.A.; CONTEL, E.P.B. Diversidade genética da soja entre períodos e entre programas de melhoramento no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, p. 967-975, 2004.

PUZZI, D. **Manual de armazenamento de grãos: armazéns e silos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1977. 405p.

RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B.; ZIMMERMANN, M.J.O. **Genética quantitativa em plantas autógamas: aplicações ao melhoramento do feijoeiro**. Goiânia: Editora UFG, 1993. 271p.

RECH, E.L. Transgênicos x sustentabilidade. **Revista Seed News**, Pelotas, v.4, n.5, p.34, 2000.

REDDY, K.N. Glyphosate-resistant soybean as a weed management tool: opportunities and challenges. **Weed Biology and Management**, Japan, v.1, n.4, 2001.

RESENDE, P.M. de; MACHADO, J.D.C.; GRIS, C.F.; GOMES, L.L.; BOTREL, E.P. Efeito da semeadura a seco e tratamento de sementes, na emergência, rendimento de grãos e outras características da soja (*Glycine Max* (L.) Merrill). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 1, p. 76-83, 2003.

ROCHA JÚNIOR, L.S. **Qualidade física e fisiológica de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), cultivar IAC-17, em função da colheita, tamanho da semente e da armazenagem**. Campinas: Unicamp, 1999. 59f. Mestrado em Engenharia Agrícola - Faculdade de Engenharia Agrícola da Unicamp.

RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas**. 4 ed., Londrina: IAPAR, 1998. 648 p.

SANTOS, P.G.; SOARES, A.A.; RAMALHO, M.A.P. Predição do potencial genético de populações segregantes de arroz de terras altas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, p: 659-670, 2001.

SILVEIRA, J.F.; VIEIRA, M.G.G.C. Beneficiamento de sementes. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte. v.8, n.9, p.50-56, 1982.

TOLEDO, F.F. de; MARCOS FILHO, J. **Manual das sementes: tecnologia da produção**. São Paulo: CERES, 1977.

TOMES, L.J.; TEKRONY, D.M.; EGLI, D.B. Factors influencing the tray accelerated aging test for soybean seed. **Journal of Seed Technology**, Lincoln, v. 12, n. 1, p. 24-36, 1988.

URBEN FILHO, G.; SOUZA, P.I.M. Manejo da cultura da soja sob cerrado: época, densidade e profundidade de semeadura. In: ARANTES, N.E.; SOUZA, P.I. de M. de (Ed.). **Cultura da soja nos cerrados**. Piracicaba: Potafos, 1993. p. 267-298.

VALOIS, A.C.C. **Possibilidades de uso de genótipos modificados e seus benefícios**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 65p.

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

VAUGHAN, C.E.; GREGG, B.R.; DELOUCHE, J.C. **Beneficiamento e manuseio de sementes**. Brasília: AGIPLAN, 1976. 195p.

VIEIRA, R.D. Teste de condutividade elétrica. In.:VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 1994. p.103-132.

VIEIRA, R.D.; PENARIOL, A.L.; PERECIN, D.; PONABIANCO, M. Condutividade elétrica e teor inicial das sementes de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 9, p. 1333-1338, 2002.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)