

**DESSECANTES NA PRODUÇÃO E
QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA**
[*Glycine max* (L) Merrill]

JOSÉ RENATO EMILIORELLI EVANGELISTA

2009

JOSÉ RENATO EMILIORELLI EVANGELISTA

**DESSECANTES NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE SEMENTES DE
SOJA [Glycine max (L) Merrill]**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia, para obtenção do título de “Mestre”.

Orientador

Prof. Dr. João Almir Oliveira

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL

2009

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA**

Evangelista, José Renato Emiliorelli.

Dessecantes na produção e qualidade de sementes de soja /
[*Glycine max* (L) Merrill] / José Renato Emiliorelli Evangelista. –
Lavras : UFLA, 2009.

72 p. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2009.

Orientador: João Almir Oliveira.

Bibliografia.

1. Dessecantes. 2. Qualidade. 3. Soja. 4. Semente. I.
Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD – 633.3421

JOSÉ RENATO EMILIORELLI EVANGELISTA

**DESSECANTES NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE SEMENTES DE
SOJA [*Glycine max* (L) Merrill]**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia, para obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 26 de fevereiro de 2009

Prof. Dr. Renato Mendes Guimarães

UFLA

Pesq.Dr. Antônio Rodrigues Vieira

EPAMIG

Prof. Dr. Pedro Milanez de Rezende

UFLA

Prof. Dr. João Almir Oliveira
UFLA
(Orientador)

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL

“Podemos escolher o que semear, mas
somos obrigados a colher o que plantamos”.

Provérbios Chinês.

Aos meus pais, Pedro Augusto Evangelista e Lázara Emiliorelli Evangelista, pelo exemplo de luta e garra, pelo amor a mim dedicado e pelo apoio constante às minhas escolhas.

As minhas irmãs, cunhados e sobrinhos, pelo apoio, incentivo, carinho, amizade e valiosos conselhos.

DEDICO.

Aos bolsistas Thais, Elise, Débora, Rafael, Bruno e demais estagiários, pela ajuda na execução dos trabalhos.

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

A Deus, presente em todos os momentos.

À Universidade Federal de Lavras e ao Departamento de Fitotecnia, pela oportunidade de realização do curso de mestrado.

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudos.

Ao orientador João Almir Oliveira, que além da dedicação, disponibilidade e companheirismo durante o curso, passou-me vários ensinamentos de vida, os quais carregarei com carinho para sempre.

Aos professores Édila, Renato Mendes e Laene, pelo apoio, paciência, amizade e valiosas contribuições.

Aos meus amigos sementeiros, em especial Frederico, Gustavo, Luiz Hildebrando, Antônio Marcos, Adriano e tantos outros que convivi, pela amizade e consideração.

Ao professor Pedro Milanez de Rezende, pela ajuda e empréstimo de sua fazenda para a condução dos ensaios.

Aos funcionários do Setor de Sementes, Dalva, Elenir, Elza e Andréia, pelo convívio e ajuda durante a condução do experimento.

À FAPEMIG, CNPq e Capes, pelo apoio financeiro para a condução dos ensaios.

SUMÁRIO

RESUMO.....	i
ABSTRACT	iii
CAPÍTULO 1.....	1
1 Introdução geral	2
2 Referencial teórico.....	4
2.1 Maturidade fisiológica e tolerância a dessecação	4
2.2 Produtos utilizados na dessecação	7
2.3 Uso de desseccantes na cultura da soja.....	9
3 Referências bibliográficas.....	12
CAPÍTULO 2: Qualidade fisiológica de sementes de soja durante o desenvolvimento	15
1 Resumo	16
2 Abstract.....	17
3 Introdução	18
4 Material e métodos.....	19
4.1 Características avaliadas	21
4.2 Delineamento estatístico	21
5 Resultados e discussão.....	22
6 Conclusão	26
7 Referências bibliográficas.....	27
CAPÍTULO 3: Produção e qualidade de sementes de soja oriundas de plantas dessecadas em diferentes estádios fenológicos.....	29
1 Resumo	30
2 Abstract.....	31
3 Introdução	32
4 Material e métodos.....	33
4.1 Características avaliadas	35
4.2 Delineamento e análises estatísticas	37
5 Resultados e discussão.....	39
6 Conclusões.....	60
7 Referências bibliográficas.....	61
ANEXO	64

RESUMO

EVANGELISTA, José Renato Emiliorelli. **Dessecantes na produção e qualidade de sementes de soja** [*Glycine max* (L) Merrill]. 2009. 72 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.¹

O momento ideal para se fazer a colheita de sementes de soja é o mais próximo da maturidade fisiológica, quando a matéria seca, o vigor e a germinação são elevados, porém, nesta fase, o teor de água das sementes é elevado o que torna inviável a operação de colheita das mesmas. Dentro deste contexto, a utilização de dessecantes que não prejudiquem o rendimento, a germinação e o vigor da semente e permitam a antecipação da colheita em áreas de produção de sementes consiste em prática promissora para a qualidade final da produção. A dessecação tem ainda como objetivo reduzir a desuniformidade de maturação, a interferência de plantas daninhas, aumentar a eficiência das colhedoras e alta qualidade no produto colhido, além de liberar as áreas mais cedo e com menor infestação para a sucessão cultural. Neste trabalho objetivou-se estudar a qualidade fisiológica das sementes de soja colhidas em diferentes estádios fenológicos, bem como o momento ideal e o efeito da aplicação de diferentes produtos dessecantes na cultura da soja. Para tanto, sementes foram coletadas em diferentes pontos no campo de produção, quando as mesmas apresentavam teor de água em torno de 60%, 55%, 50%, 40%, 35%, 30% e 25%. Os legumes colhidos foram debulhados manualmente e parte das sementes foi submetida aos testes de germinação, emergência e índice de velocidade de emergência e a outra parte seca até próximo de 12% de umidade em um secador com circulação de ar forçada, sendo esse regulado para temperatura constante de 35°C, para posterior avaliação. Para avaliação do efeito dos dessecantes Gramoxone, Reglone e Finale, a pulverização foi realizada quando as sementes apresentavam teores de água de 60%, 55%, 50%, 40%, 35%, 30% e 25%. As sementes foram colhidas quando o teor de água reduziu para 18%, a secagem foi realizada à sombra e a debulha manual. Foram avaliados o rendimento de sementes, retenção em peneiras, peso de 1000 sementes, condutividade elétrica, teste de germinação, emergência em canteiro, envelhecimento acelerado, teste de frio e sanidade. Concluiu-se que os maiores valores de germinação e de vigor das sementes foram obtidos quando colhidas com umidade inferior a 40%. As sementes de soja tornam-se tolerantes à dessecação quando possuem em torno de 40% de teor de água. Sementes de soja submetidas à secagem com teor de água acima de 40% têm sua qualidade fisiológica prejudicada. O Gramoxone

¹ Comitê orientador: Prof. Dr. João Almir Oliveira – UFLA (Orientador), Prof. Dr. Renato Mendes Guimarães – UFLA.

não prejudica a produtividade e a qualidade fisiológica de sementes de soja quando aplicado para dessecação de campos cujas sementes apresentarem teores de água inferiores a 45%. O Finale prejudica a germinação, vigor e o rendimento de grãos, além de proporcionar sementes de menor peneira. O uso de dessecantes influencia na incidência de patógenos nas sementes, principalmente o fungo *Cercospora kikuchi*.

ABSTRACT

EVANGELISTA, José Renato Emiliorelli. **Dessicator on soybean seeds** [*Glycine max* (L) Merrill] **production and quality**. 2009. 72 p. Dissertation (Master in Agronomy) – Federal University of Lavras, Lavras, MG*.

The ideal time to harvest soybean seeds is the closest to physiological maturity, when the dry matter, vigour and germination are high, but at this stage, the water content in the seeds is very high what makes impossible the operation of harvesting the seeds. Therefore, the use of desiccants that do not affect the yield, the germination and vigour of the seed and still allow the harvest anticipation in areas of seed production is a promising practice for the final quality of production. The drying has also as objective to reduce the imbalance of maturation, the interference of weeds, efficiency of harvesters and high quality in harvested product, and release areas sooner and less infested for cultural inheritance. This work aimed to study the physiological quality of soybean seeds harvested at different phenological stages and the ideal moment of harvesting and the effect of different desiccants products in the soybean crop. For this, seeds were collected at different points in the production field, when the water content was about 60%, 55%, 50%, 40%, 35%, 30% and 25%. The harvested pods were threshed manually and part of the seeds were subjected to germination, emergence and emergence speed index tests, and the other part was drought up to 12% of moisture in a forced air circulation dryer, which was set to 35 ° C constant temperature for further evaluation. To evaluate the effect of the desiccants Gramoxone, Reglone and Finale, the spraying was done when the seeds water content were 60%, 55%, 50%, 40%, 35%, 30% and 25%. Seeds were harvested when the water content reduced to 18%, drying was carried out in shade and the threshing was manual. We evaluated the seed yield, retention in bolters, 1000 seeds weight, electrical conductivity, germination test, emergency en seedbed, accelerated aging, cold test and health. It was concluded that the highest values of germination and seed vigor were obtained when harvested with humidity below 40%. The soybean seeds become desiccation tolerant when they have around 40% of water content. Soybean seeds dried with moisture content above 40%, has their physiological quality harmed. Gramoxone do not affect productivity and physiological quality of soybean seeds when applied to dry fields, which seeds have water content below 45%. The Finale affect germination, vigor and grain yield, in addition provides lower bolters seeds. The

* Guidance Committee: Prof. Dr. João Almir Oliveira – UFLA (Adviser), Prof. Dr. Renato Mendes Guimarães – UFLA.

use of desiccants influence the incidence of pathogens in seeds, especially the fungus *Cercospora Kikuchi*.

CAPÍTULO 1

1 INTRODUÇÃO GERAL

A cultura da soja, nos últimos 10 anos, tornou-se a maior geradora de divisas do agronegócio brasileiro, tendo seu complexo agroindustrial movimentado mais de 30 bilhões de dólares no Brasil (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Ibge, 2006), representando 41,77% do total da produção de grãos da safra 2007/08 (Companhia Nacional de Abastecimento - Conab, 2008), sendo o crescimento da cultura creditado, dentre outros fatores, à utilização de sementes certificadas de soja (Conab, 2003).

O período de viabilidade da semente é extremamente variável, dependendo tanto das características genéticas quanto dos efeitos do ambiente durante as fases de desenvolvimento, colheita, processamento e armazenamento, sendo que condições desfavoráveis em algumas dessas fases, pode causar danos fisiológicos e resultar em prejuízos à qualidade das mesmas. No caso da soja, a qualidade de semente é limitante à sua produção, motivo pelo qual a expansão da cultura nas regiões Central, Norte e Nordeste do Brasil, vêm sendo condicionados ao melhoramento de programas de produção de sementes de elevada qualidade (França Neto & Krzyzanowski, 2003).

O momento ideal para se fazer a colheita de sementes de soja é o mais próximo da maturidade fisiológica, quando a matéria seca o vigor e a germinação são elevados. No entanto, nessa fase, o teor de umidade das sementes é muito alto o que torna inviável a operação de colheita, devido aos danos físicos e à grande quantidade de folhas que impossibilitam a colheita mecânica. A utilização de dessecantes que não prejudiquem o rendimento, a germinação e o vigor da semente e permitam a antecipação da colheita em áreas de produção de sementes consiste em prática promissora para a qualidade final da produção, sendo citada como uma alternativa para minimizar a perda de

qualidade das sementes (Lacerda et al., 2003a).

A dessecação tem ainda como objetivo reduzir a desuniformidade de maturação e a interferência de plantas daninhas, garantir o funcionamento eficiente das colhedoras e alta qualidade no produto colhido, além de liberar as áreas mais cedo e menos infestadas para a sucessão cultural. O uso de desseccantes pode minimizar ainda os efeitos prejudiciais das condições desfavoráveis do meio ambiente, como a alternância de ganho e perda de água das sementes nessa fase, o que acarreta vários prejuízos como o aumento das porcentagens de rachadura e enrugamento do tegumento, facilitando a penetração de patógenos aumentando a exposição do tecido embrionário ao ambiente (Pinho, 1998).

Vários produtos têm sido utilizados para dessecação de lavouras de soja, no entanto, em se tratando de produção de sementes, alguns aspectos relevantes devem ser considerados na escolha do produto, visando à obtenção de um produto de alta qualidade. Dentre esses aspectos, destacam-se o momento ideal de colheita e de aplicação dos herbicidas desseccantes, a eficiência e a influência desses no rendimento e na qualidade fisiológica e sanitária das sementes.

Dentro deste contexto, objetivou-se nesse trabalho estudar o efeito de três herbicidas desseccantes na antecipação da colheita de sementes de soja, bem como o momento ideal de aplicação, e seus efeitos sobre o rendimento e qualidade fisiológica e sanitária das sementes.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Maturidade fisiológica e tolerância à dessecação

O processo de maturação de sementes compreende uma série de alterações morfológicas, fisiológicas e funcionais, que ocorrem a partir da maturação do óvulo, prosseguindo até o momento em que as sementes estão prontas para a colheita. Durante esse processo, verificam-se, principalmente, alterações na massa de matéria seca, no teor de água, no tamanho, na germinação e no vigor das sementes, podendo ser observadas ainda modificações bioquímicas (Carvalho & Nakagawa, 2000).

Durante o desenvolvimento, as sementes passam pela fase de histodiferenciação, em que há um aumento na massa fresca e na deposição de reserva, acompanhado por um rápido aumento na massa seca durante a maturação. O acúmulo de massa seca cessa e o de massa fresca diminui a partir do ponto de maturidade fisiológica. Após a histodiferenciação e antes da secagem na maturação, as sementes adquirem a habilidade para germinar e tolerar a dessecação. Em sementes em desenvolvimento, a concentração de ABA diminui próximo ao final do desenvolvimento, enquanto a tolerância à dessecação é aumentada (Pammanter et al., 1994).

O estudo da ativação de mecanismos de tolerância à dessecação tem sido usado como ferramenta para o conhecimento do desenvolvimento da semente, seja para a antecipação da colheita, como já é feito no milho, ou aplicação de desseccantes, como é proposto para a soja (Silva, 2006).

Quando a semente atinge o ponto de máxima qualidade fisiológica, ou seja, ponto em que a semente apresenta o máximo de germinação e vigor, ela se encontra no ponto de maturidade fisiológica (Carvalho & Nakagawa, 2000), com teor de água elevado (Howell et al., 1959). Nesse estágio a semente se desliga da planta-mãe, cessando o aporte de nutrientes e inicia-se o processo lento de perda

de água, até atingir o estágio R8, com aproximadamente 13% de água (Oliver & Bewley, 1997).

Silva (2006) estudando os mecanismos responsáveis pela tolerância à dessecação observou que quando as sementes apresentam-se com 65% de umidade esses mecanismos de tolerância à dessecação, parece não estar presente, levando-as a perder totalmente sua viabilidade após secagem. Com 50 % de grau de umidade é possível submeter às sementes a uma secagem até 20% de teor de água, sem causar prejuízo para a germinação.

A indução da germinação pela secagem foi efetivamente promovida quando as sementes apresentavam em torno de 40% de grau de umidade, suportando, a partir de então, secagem até 12% de teor de água. Nesse estágio, o valor médio de germinação das sementes submetidas à secagem tornou-se superior ao das sementes sem secagem. Silva (2006) também verificou que os maiores valores de germinação e vigor em sementes de soja são alcançados quando elas atingem entre 30% e 40% de umidade no campo.

Oliveira (1999) salienta que após atingir a maturidade fisiológica, a semente inicia um processo de desidratação mais rápido, que varia de acordo com a umidade do ambiente, até atingir o teor de umidade ideal para a colheita. Segundo esse autor este período em que a semente fica no campo é suficiente para que ocorra ataque de pragas, microrganismos e inicie em seguida um processo de deterioração que afetará diretamente a qualidade fisiológica dos lotes de sementes. No entanto, se as condições climáticas forem favoráveis desde a maturidade fisiológica até a época normal de colheita, os problemas de deterioração serão de pouca expressão.

No processo de maturação, algumas características são utilizadas visando determinar o momento em que a semente atinge a sua qualidade fisiológica máxima. Dentre elas, o tamanho é uma das alterações que ocorre na semente. Inicialmente, ocorre um rápido crescimento como consequência da

multiplicação e divisão celular que constituem o eixo embrionário e o tecido de reserva, atingindo um tamanho máximo. Após esse ponto, o tamanho permanece constante por um determinado período de tempo e, posteriormente, sofre uma redução, que pode variar de intensidade conforme a espécie. De maneira geral, para dicotiledôneas, como é o caso da soja, a redução de tamanho é bastante acentuada (Carvalho & Nakagawa, 2000). O aumento de tamanho é função da quantidade de fotossintetizados disponíveis para serem translocados, da eficiência da translocação, do estágio hormonal da planta e de diversos fatores intrínsecos e extrínsecos da semente (Pelegrini, 1986).

Outra característica que pode auxiliar na identificação do ponto de maturidade fisiológica é o teor de água da semente. O óvulo, logo após ter sido fecundado, isto é, no estágio de zigoto, normalmente apresenta elevados teores de água, ou seja, valores entre 70 e 80%. Em poucos dias, observa-se uma pequena elevação, que pode chegar até 5 %, porém, na sequência, tem início uma fase de lento decréscimo, que tem duração variável de acordo com a espécie, cultivar e as condições climáticas. Em seguida, inicia-se uma fase de rápida desidratação, fase essa influenciada diretamente pelas condições climáticas. O teor de água da semente decresce até determinado ponto, o qual passa a oscilar com valores da umidade relativa do ar (Carvalho & Nakagawa, 2000).

O acúmulo de matéria seca é um dos parâmetros mais discutidos e estudados na determinação do ponto de maturidade fisiológica, que aumenta de maneira bastante lenta no início da formação da semente. Após essa fase de curta duração, inicia-se uma fase de rápido e constante acúmulo de matéria seca até atingir um máximo, que é mantido por algum tempo, podendo, no final do período, sofrer um pequeno decréscimo em função da respiração da semente (Carvalho & Nakagawa, 2000).

A determinação do ponto de maturidade fisiológica por meio de

características de interesse para o tecnólogo de semente, como dias após a semeadura, emergência, florescimento, frutificação e outros podem, na prática, apresentar inconvenientes de difícil solução para os agricultores, uma vez que ocorrem diferenças entre as espécies e cultivares, em função de diferentes condições de clima (Miguel, 2003).

Quando se prolonga o tempo de permanência no campo, após a maturidade fisiológica, a porcentagem de sementes infectadas por patógenos ou atacadas por insetos aumenta e a germinação e o vigor diminuem. Por isso, é importante que os campos de produção de sementes sejam colhidos logo após as sementes alcançarem a maturidade fisiológica (Miguel, 2003).

2.2 Produtos utilizados na dessecação

O uso de desseccantes promove a secagem e conseqüente queda das folhas, ao mesmo tempo em que as sementes perdem água rapidamente, sem exibir redução do peso de matéria seca. Por outro lado, alguns desseccantes podem deixar resíduos, causando redução no vigor das sementes, ou então, promover rápido desenvolvimento de fungos nas hastes, vagens e sementes, estando esses riscos relacionados às condições ambientais na época da aplicação (Whigan & Stoller, 1979) e estágio de desenvolvimento ou fenológico da soja (Lacerda et al., 2005).

A utilização de desseccantes para antecipação da colheita de sementes tem sido observada em diversas culturas, principalmente soja (Lacerda et al., 2001). O emprego dessa tecnologia tem sido vantajoso, devido à redução da umidade, à uniformidade da maturação e à obtenção de sementes com qualidade superior (Lacerda et al., 2003a). Segundo esses mesmos autores, os produtos mais largamente utilizados como desseccantes são os derivados da amônia quaternária pertencentes ao grupo bipiridílio, particularmente o diquat [1,1 - etileno 2,2 bipiridílio íon (dibrometo)] e o paraquat [1,1 - dimetil 4,4 bipiridílio

íon (dicloreto)].

O diquat e o paraquat têm sua forma de ação relacionada com a fotossíntese. Os bipyridílios interceptam elétrons e reduzem-se, formando compostos instáveis (radicais livres) que espontaneamente se oxidam, utilizando o oxigênio molecular do meio. A oxidação desses radicais livres forma peróxido de hidrogênio (H_2O_2), que é uma substância altamente oxidante, responsável pelas lesões causadas por estes produtos (Lafayette, 2003). Este processo só ocorre na presença de luz e em espécies sensíveis, uma hora após o tratamento já ocorrem clorose e murcha das folhas, havendo morte das plantas 24 horas após. O paraquat e o diquat são herbicidas de contato e muito eficazes na dessecação de culturas e plantas daninhas, reduzem drasticamente o teor de água da biomassa verde das plantas, podendo ocasionar antecipação da colheita (Lafayette, 2003).

O glufosinato de amônio é um herbicida de contato, com alguma ação sistêmica, registrado para a dessecação de plantas daninhas no pré-plantio (Rodrigues & Almeida, 2005), porém o mesmo produto está sendo adotado em campos de produção de feijão.

Os herbicidas do grupo dos bipyridílios, paraquat (Gramoxone) e diquat (Reglone), são muito utilizados em várias culturas, sendo de eficiência comprovada na cultura da soja (Batista & Barros, 1980).

Segundo Babbs et al. (1989), o diquat e o paraquat impedem a fotossíntese, por servir como aceptores de elétrons no fotossistema I, ao concorrer com receptores que atuam no cloroplasto pelo fluxo de elétrons, impedindo a redução do NADP. Sua ação estimula a formação de radicais livres (peróxido, superóxido, peróxido de hidrogênio e hidroxila), em detrimento da ação protetora dos antioxidantes (superóxido desmutase, catalase, peroxidases e vitamina E). Os radicais livres estão implicados numa variedade de fenômenos que vão, desde condições patológicas na espécie humana, à senescência e

resposta a estresses em plantas (Pinton et al., 1994).

Miguel (2003) relata que os dessecantes Paraquat e Paraquat associado à Diuron, propiciaram a antecipação da colheita de sementes de feijão em onze dias, e que na dose (2,5 L/ha) e associado a Diuron (2,5 L/ha) não afetaram nem o rendimento nem a qualidade das sementes produzidas, independentemente da época de aplicação. Verificou também que o dessecante Glufosinato de Amônio, independentemente da época de aplicação, afetou negativamente a qualidade das sementes produzidas.

2.3 Uso de dessecantes na cultura da soja

Dentre os fatores que afetam o potencial fisiológico e sanitário das sementes de soja destacam-se o momento da colheita e as condições do ambiente durante o período em que as sementes permanecem no campo.

O atraso da colheita associado à variação da umidade relativa do ar tem-se alternância de ganho e perda de água das sementes, o qual acarreta vários prejuízos, como aumento das percentagens de rachaduras e enrugamento do tegumento, aumentando assim o processo de deterioração em virtude de maior facilidade de penetração de patógenos, maior exposição do tecido embrionário ao ambiente e aumento da incidência de percevejos (Marcos Filho, 2005).

O ponto considerado como de colheita da soja é o estágio reprodutivo R8, porém, antes desta fase, a soja atinge sua maturação fisiológica no estágio reprodutivo R7. Nesta fase as sementes apresentam máximo vigor e germinação, entretanto, seu grau de umidade é de aproximadamente 50 a 60% o que torna inviável a operação de colheita, devido aos danos físicos nas sementes e à grande quantidade de folhas que impossibilitam a colheita mecânica. (Lacerda et al., 2003b).

Para contornar esses problemas a utilização da dessecação química é a uma das formas encontradas por alguns produtores de sementes, porém existem

controvérsias a respeito da melhor época para a aplicação desses produtos, que possibilite ao máximo a antecipação da colheita sem que a qualidade fisiológica das sementes seja prejudicada.

Uma das justificativas para a aplicação desses produtos na cultura de soja é a vulnerabilidade das sementes. Essas, quando expostas às condições climáticas adversas, ou seja, altas temperaturas e precipitações na fase final do ciclo da cultura, podem ocasionar prejuízos no rendimento de grãos devido à deterioração provocada pelo seu alto teor de óleo. A desocupação antecipada da área para uma nova cultura (safrinha), contribuindo com a renda do produtor, a retenção foliar, o acamamento das plantas de soja e os fluxos de emergência tardios de plantas daninhas também podem justificar a dessecação no final do ciclo da cultura (Lacerda et al., 2003a).

Lacerda et al. (2001), estudando o efeito de desseccantes em sementes de soja, concluíram que esses produtos têm por características desidratar as sementes e promover antecipação da colheita de soja sem alterar a produção por um período máximo de sete dias, evitando com isso, que as mesmas fiquem à mercê das condições ambientais como oscilações de temperatura e umidade que são responsáveis pela queda do potencial fisiológico das sementes.

Lacerda et al. (2003b), avaliando a aplicação de quatro desseccantes em diferentes épocas na cultura da soja, bem como o armazenamento e tratamento fungicida das sementes, observaram que o uso desseccante Glufosinato de Amônio (Finale) em plantas de soja propiciou, estatisticamente, menores valores de germinação das sementes e o uso do Paraquat (Gramoxone), aplicado nas primeiras épocas, resultou maior incidência de *Fusarium* spp. e menor incidência de *Phomopsis* spp. nas sementes, independente das épocas de aplicação.

Em um trabalho mais recente Lacerda et al. (2005), verificando a melhor época de aplicação dos desseccantes paraquat, diquat e paraquat + diquat na

cultura da soja (a partir do estágio R6), concluíram que a melhor época de dessecação foi quando as plantas estavam com 80% a 90% de vagens com coloração amarela e marrom e teores de água nas sementes entre 45% e 60%, e que qualquer produto aplicado proporciona qualidade fisiológica e sanitária suficientes para a comercialização.

Gomes (1982) verificando o efeito do paraquat e mistura de paraquat + diquat na qualidade fisiológica de sementes, verificaram que o uso desses dessecantes na soja proporcionou sementes de melhor qualidade quando comparada com as que não sofreram dessecação.

Ratanayake & Shaw (1992) obtiveram ótimo rendimento de sementes de soja aplicando Glufosinato de amônio ou paraquat quando 50% das vagens estavam amarelas, porém, quando os mesmos produtos foram aplicados nas fases iniciais em pleno enchimento de grãos, houve redução do rendimento, sem, contudo, afetar a germinação.

Lacerda et al. (2003a), concluíram que os dessecantes paraquat e diquat e a mistura paraquat + diquat e glufosinato de amônio foram eficazes na perda de umidade das sementes de soja e que o período ideal para aplicação dos dessecantes na cultura da soja foi muito curto. A umidade das sementes entre 50 e 60%, a razão de aproximadamente 0,5 o valor entre o peso de biomassa verde de vagens e o peso de biomassa verde total e o início de senescência das plantas com baixa incidência de vagens amarelas e marrons foram características marcantes na determinação desse período.

Com isso, verifica-se a importância da utilização de dessecantes na produção de sementes de soja, principalmente com relação à antecipação da colheita, evitando que as sementes fiquem expostas às condições adversas, afetando principalmente a qualidade fisiológica das mesmas.

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BABBS, C. F.; PHAM, L. A.; COOLBAUGH, R. C. Lethal hydroxyl radical production in paraquat-treated plants. **Plant Physiology**, Baltimore. v. 90, n. 4, p. 1267-1270, 1989.
- BATISTA, O. C.; BARROS, A. C. S. A. Efeitos de dessecantes na natureza e na qualidade de sementes de soja (*Glycine max.* (L.) Merrill). **Tecnologia de Sementes**, Pelotas, v. 3, n. 2, p. 19-25, 1980.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGA W A, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588 p.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Décimo primeiro levantamento. Brasília, 2008. Disponível em: <www.conab.gov.br>. Acesso em: 12 ago. 2008.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Os números da soja no Brasil**. 2003. Disponível em: <<http://www.socioambiental.org/Esp/soja/5.shtm>>. Acesso em: 26 jun. 2006.
- FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C. Estratégias do melhoramento para produção de sementes de soja no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE ATUALIZAÇÃO EM GENÉTICA E MELHORAMENTO DE PLANTAS. 2003. Disponível em: <<http://www.nucleoestudo.ufla.br/gen/eventos/simposios/7simpo/resumosl>>. Acesso em: 22 abr. 2006.
- GOMES, J. L. L. Efeito da aplicação de gramoxone e do reglone sobre a incidência de patógenos nas sementes de soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 15., São Paulo. São Paulo: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 1982.
- HOWELL, R. W.; COLUNS, F. L.; SEDGEWICK, V. E. Respiration of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) varieties. **Agronomy Journal**, Madison, v. 51, n. 11, p. 677 - 679, Nov. 1959.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 jun. 2006.
- LACERDA, A. L. S.; LAZARINI, E.; SÃ. M. E.; VALÉRIO FILHO, W. V. Efeitos da dessecação de plantas de soja no potencial fisiológico e sanitário das sementes. **Bragantia**, Campinas, v. 64, n. 3, p. 447-457, 2005.

LACERDA, A. L. S.; LAZARINI, E.; SÃ, M. E. Armazenamento de sementes de soja dessecadas e avaliação da qualidade fisiológica, bioquímica e sanitária. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 25, n. 2, p. 97-105, 2003b.

LACERDA, A. L. S.; LAZARINI, E.; SÃ, M. E; VALTER FILHO, V. V. Aplicação de dessecantes na cultura de soja: teor de umidade nas sementes e biomassa nas plantas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 21, n. 3, p. 427-434, 2003a.

LACERDA, A. L. S.; LAZARINI, E.; SÃ, M. E; VALTER FILHO, V. V. Aplicação de dessecantes na cultura de soja: antecipação da colheita e produção de sementes. **Planta Daninha**. Viçosa, v. 19, n. 3, p. 381-390, 2001.

LAFAYETTE, W. **Herbicide action course**: an intensive course on the activity, selectivity, behavior, and fate of herbicides in plants and soils. Indiana, 2003. 975 p.

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

MIGUEL, M. H. **Herbicidas dessecantes**: momento de aplicação, eficiência e influência no rendimento e na qualidade de sementes de feijão. 2003. 111 p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

OLIVEIRA, A. A. **Importância e qualificação de sementes de soja através da análise de germinação e vigor**. 1999. 20 p. Monografia (Graduação em Agronomia) - Fundação do Ensino Superior de Rio Verde, Rio Verde, GO.

OLIVER, M. J.; BEWLEY, J. D. Desiccation tolerance of plant tissues: a mechanistic overview. **Horticultura Reviews**, Indianápolis, v.18, p.171-213, 1997.

PAMMENTER, N. W.; BERJAK, P.; FARRANT, J. M.; SMITH, M. T.; ROSS, G. Why do stored, hydrated recalcitrant seeds die? **Seed Science Research**, Wallingford, v. 4, n. 2, p. 187-191, Mar. 1994.

PELEGRINI, M. F. **Maturação da semente e dessecação química do feijoeiro de cultivo de inverno**. 1986. 81 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

PINHO, E. V. R. **Tecnologia e produção de sementes**: curso de especialização Pós graduação "Latu Sensu". Lavras: UFLA-FAEPE, 1997. 75 p.

PINTON, R.; CAKMAK, I.; MARSCHNER, H. Zinc deficiency enhanced NAD(P)H dependent superoxider radical production in plasma membrane vesicles isolated from roots of bean plants. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v. 45, n. 270, p. 45-50, 1994.

RATANAYAKE, S.; SHAW, D. R. Effects of harvest-aid herbicides on soybeans (*Glycine max* (L.) Merrill) seed yield and quality. **Weed Technology**, Washington, v. 6, p. 339-344, 1992.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 5. ed. Londrina: IAPAR, 2005. 592 p.

SILVA, P. A. **Estudo da qualidade fisiológica, bioquímica e ultra-estrutural, durante o desenvolvimento e a secagem de sementes de soja**. 2006. 55 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

WHIGHAM, D. K.; STOLLER, E. W. Soybean desiccation by paraquat, glyphosate and ametryn to accelerate harvest. **Agronomy Journal**, Madisom, v. 71, p. 630-633, 1979.

CAPÍTULO 2
QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA
DURANTE O DESENVOLVIMENTO

1 RESUMO

Durante o desenvolvimento as sementes passam pela fase de histodiferenciação, após esta fase e antes da secagem na maturação, as sementes adquirem habilidade para germinar e tolerar a dessecação. Objetivou-se neste trabalho avaliar a qualidade fisiológica durante o desenvolvimento e secagem de sementes de soja. O ensaio foi conduzido utilizando sementes de soja, cultivar BRS Valiosa RR, produzidas na safra 2007/08, na Fazenda Milanez no município de Itutinga-MG. As análises fisiológicas das sementes foram conduzidas no Laboratório de Análise de Sementes (LAS/DAG) da Universidade Federal de Lavras (UFLA). A colheita foi realizada em diferentes pontos no campo de produção, quando as sementes apresentavam teor de água em torno de 60%, 55%, 50%, 40%, 35%, 30% e 25%. Os legumes colhidos foram debulhados manualmente. Parte das sementes foi submetida aos testes de germinação, emergência e índice de velocidade de emergência e a outra parte levadas a um secador com circulação de ar forçada de pequena escala, sendo este regulado para manter temperatura constante de 35°C, até atingirem um teor de água próximo de 12% para posterior avaliação. Utilizou-se delineamento experimental inteiramente casualizados com quatro repetições, arranjos em esquema fatorial (7x2), em que foram utilizadas 7 umidades de colheita (60%, 55%, 50%, 40%, 35%, 30% e 25%) e 2 tratamentos de secagem (com e sem secagem). Concluiu-se que os maiores valores de germinação e emergência em sementes de soja foram alcançados quando essas apresentavam umidade no campo entre 30 e 40%. As sementes de soja tornam-se tolerantes à dessecação quando possuem em torno de 40% de umidade, e quando é submetida à secagem com teor de água acima de 40% a qualidade fisiológica é prejudicada.

Termos para indexação: Maturação. Tolerância à dessecação. Testes fisiológicos.

2 ABSTRACT

During development, the seeds go through the process of hystodiferentiation. After this phase and before drying in maturation, seeds acquire ability to germinate and tolerate desiccation. This study aimed to evaluate the physiological quality during development and drying of soybean seeds. The experiment was conducted using soybean seeds of BRS Valiosa RR cultivar, produced in the 2007/08 season. The physiological analysis of seed were conducted at the seeds analysis laboratory (LAS / DAG), in Federal University of Lavras (UFLA). The harvest was performed at different points in the production field, when the seed water content was around 60%, 55%, 50%, 40%, 35%, 30% and 25%. The harvested pods were manually threshed. Part of the seeds were subjected to germination, emergence and emergence speed index tests, and the other part was taken to a forced air circulation dryer in small-scale, which was set to 35°C constant temperature, until seeds reach about 12% of water content for further evaluation. The experimental design used was a completely randomized, with four replications, arranged in factorial (7x2), in which were used 7 water content for harvesting (60%, 55%, 50%, 40%, 35%, 30% e 25%) and 2 drying treatments (with drying or not). It was concluded that the highest values of germination and emergence in soybean seeds were achieved when seeds had in the field water content between 30 and 40%. The soybean seeds became desiccation tolerant when they are around 40% of moisture, and when they are subjected to drying with water content above 40%, their physiological quality is harmed.

Index Terms: Maturation. Desiccation tolerance. Physiological tests.

3 INTRODUÇÃO

A cultura da soja ocupa um lugar de destaque no contexto mundial na alimentação humana e animal, envolvendo os cinco continentes como importante oleaginosa (Ito & Tanaka, 1993). Tornou-se a maior geradora de divisas do agronegócio brasileiro nos últimos 10 anos, tendo seu complexo agroindustrial movimentado mais de 30 bilhões de dólares no Brasil (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Ibge, 2006). Representaram 41,77% do total da produção de grãos na safra 2007/08 com uma produção estimada em 59,85 milhões de toneladas (Companhia Nacional de Abastecimento - Conab, 2008), sendo o crescimento da cultura creditado, dentre outros fatores, à utilização de sementes certificadas de soja (Conab, 2003).

Durante o desenvolvimento, as sementes passam pela fase de histodiferenciação, ocorre um aumento na massa fresca e na deposição de reserva, acompanhado por um rápido aumento na massa seca. O acúmulo de massa seca cessa e o de massa fresca diminui, quando as sementes atingem o ponto de maturidade fisiológica. Após a histodiferenciação e antes da secagem na maturação, as sementes adquirem a habilidade para germinar e tolerar a dessecação (Popinigs, 1998).

Em soja, as fases de desenvolvimento são divididas em estágio vegetativo (V1, V2... Vn) e estágio reprodutivo (R1, R2, R3,..., R8) (Fehr & Caviness, 1977). No estágio reprodutivo, R7 marca o ponto de maturidade fisiológica, que é caracterizado pelo máximo acúmulo de matéria seca na semente e com teor de água variando de 50% a 60% (Howell et al., 1959). Na transição do estágio R7 ao R8, o metabolismo dos mecanismos de tolerância à dessecação é intensificado e a semente passa a tolerar altas temperaturas de secagem (Oliver & Bewley, 1997).

A secagem lenta promove melhor tolerância à desidratação, presumivelmente devido ao tempo suficiente que é concedido para a indução e a operação dos mecanismos de proteção. Oliver & Bewley (1997) sugeriram que a secagem rápida impede os processos de recuperação e é necessário mais tempo para os reparos na reidratação.

A grande dificuldade em trabalhos comparativos de taxas de secagem é o conceito de conteúdo crítico de água, acima do qual a viabilidade é perdida. Na maioria das espécies estudadas o tempo gasto para a perda de água, bem como a temperatura de secagem são ignorados e estes são, provavelmente, os fatores mais importantes para o desenvolvimento de mecanismos de tolerância à dessecação (Pammenter & Berjak, 1999).

Silva (2006) estudando a qualidade fisiológica de sementes de soja durante seu desenvolvimento e secagem, verificou que os maiores valores de germinação das sementes são alcançados quando estas atingem cerca de 30% de grau de umidade no campo e os maiores valores de vigor quando estas atingem cerca de 40% de grau de umidade no campo, estágio no qual as sementes já apresentavam tolerância à dessecação.

Nesse trabalho objetivou-se avaliar a qualidade fisiológica de sementes de soja durante seu desenvolvimento e após secagem.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em um campo de produção de sementes de soja, cultivar BRS Valiosa RR, na Fazenda Milanez, situada no município de Itutinga – MG, safra 2007/08. As análises fisiológicas das sementes foram conduzidas no Laboratório de Análise de Sementes (LAS/DAG) da Universidade Federal de Lavras (UFLA).

A região de Itutinga – MG, de acordo com a classificação de Koppen, apresenta clima tipo Cwa (Ometo, 1981). As variações médias de temperatura e precipitação pluviométrica para o período do ensaio, registradas na estação meteorológica estão apresentadas na Figura 1.

O plantio foi realizado no dia 3/11/2007, após ter sido realizada a análise de solo e feitas as correções de fertilidade e pH, segundo recomendações de Ribeiro et al. (1999). As parcelas foram instaladas com espaçamento de 0,5 m entre linha e 14 plantas por metro linear. Cada parcela constituiu-se de 4 linhas de 5 metros totalizando 10 m², sendo as 2 linhas centrais de cada parcela consideradas úteis desconsiderando 0,5 m de cada extremidade. Os controles de pragas e doenças foram realizados conforme necessidade, utilizando Talcord 250 para controle de lagartas e Priorixtra para controle de ferrugem, nas dosagens de 60 e 500 mL.ha⁻¹, respectivamente.

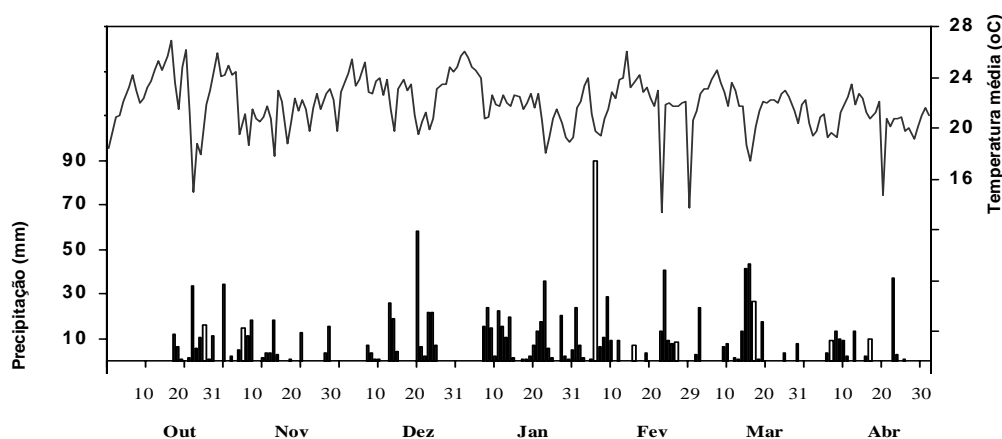


FIGURA 1 Variação diária da temperatura média do ar e pluviosidade de Outubro de 2007 a Abril de 2008.

As sementes foram coletadas quando as mesmas após a determinação da umidade pelo método da estufa (Brasil, 1992), apresentavam teor de água em torno de 60%, 55%, 50%, 40%, 35%, 30% e 25%, para a avaliação da qualidade

fisiológica antes e após secagem. Os legumes colhidos foram debulhados manualmente e parte das sementes foi submetida aos testes fisiológicos e a outra parte levada para um secador com circulação de ar forçada de pequena escala, regulado para manter temperatura constante de 35°C, até que as mesmas atingissem um teor de água próximo de 12%, para posterior avaliação.

4.1 Características avaliadas

4.1.1 Teste de germinação

Foram utilizadas quatro sub-amostras com 50 sementes cada, mantidas em germinador a 25°C segundo as Regras para Análise de Sementes – RAS (Brasil, 1992). Foram avaliadas a porcentagem de plântulas normais no terceiro e quinto dia após a montagem do teste.

4.1.2 Teste de emergência

A semeadura foi realizada em bandejas plásticas com substrato solo + areia (2:1). Foram utilizadas quatro subamostras com 50 sementes. Após a semeadura, as bandejas foram mantidas em câmara de crescimento vegetal a 25°C e fotoperíodo de 12 horas. A partir da emergência da primeira plântula, foram realizadas avaliações diárias do número de plântulas emergidas, até a estabilização. Foi considerada a porcentagem de plântulas normais aos 14 dias e o índice de velocidade de emergência, determinado segundo Maguire (1962).

4.2 Delineamento experimental e análise estatística

As análises de variância foram realizadas por meio do software estatístico SISVAR[®], segundo Ferreira (2000), utilizando-se delineamento experimental inteiramente casualizados com quatro repetições, arranjos em esquema fatorial (7x2), em que foram utilizadas 7 épocas de colheita (60%, 55%, 50%, 40%, 35%, 30%, 25% de teor de água das sementes) e 2 tratamentos

de secagem (sem e com secagem). As médias das épocas de colheita foram submetidas à análise de regressão.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados da análise de variância houve diferença significativa para a interação entre umidade de colheita e tratamento de secagem para todas as características avaliadas.

Nos testes de primeira contagem de germinação e de germinação verificou-se que à medida que o teor de água de colheita das sementes foi diminuindo, a germinação teve uma tendência a aumentar quando as mesmas foram submetidas ou não à secagem, sendo mais evidentes quando as sementes foram secadas (Figura 2 e 3).

Foi observado também que as sementes quando secadas com umidade superior a 40%, a porcentagem de plântulas normais decresce acentuadamente, pois os mecanismos responsáveis pela tolerância à dessecação parecem não estarem presentes ou ativos, levando a semente a perder drasticamente sua viabilidade após secagem. Esses resultados corroboram com os observados por Silva (2006), os quais também relatam que as sementes de soja são capazes de tolerar a dessecação com teores de água inferior a 40%.

Com 50 % de grau de umidade, o mesmo autor diz que é possível submeter às sementes a uma secagem até 20% de teor de água, sem causar prejuízo para a germinação. Porém a indução da germinação pela secagem foi efetivamente promovida quando as sementes apresentavam em torno de 40% de grau de umidade, suportando, a partir de então, secagem até 12% de teor de água. Nesse estágio, o valor médio de germinação das sementes submetidas à secagem tornou-se superior ao das sementes sem secagem.

Também Green et al. citados por Marcos Filho (1979), relataram prejuízos na germinação e no vigor de sementes de soja colhidas precocemente.

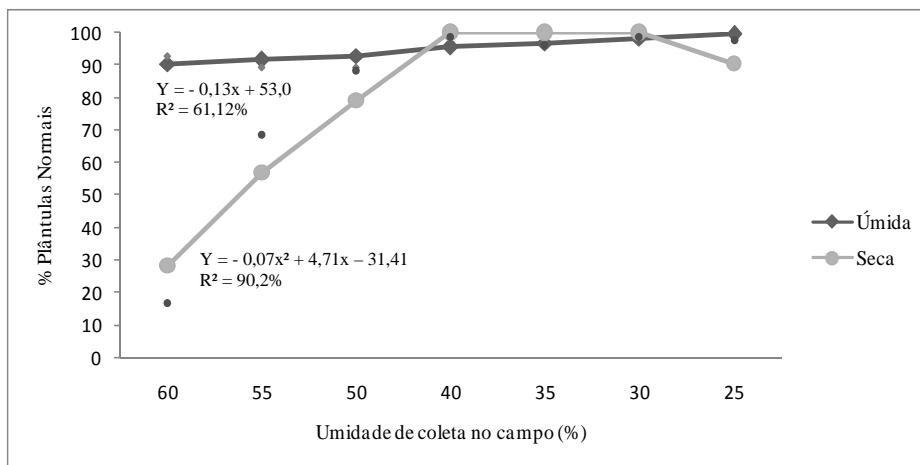


FIGURA 2 Porcentagem de plântulas normais na primeira contagem da germinação de sementes colhidas com diferentes umidades e submetidas ou não à secagem.

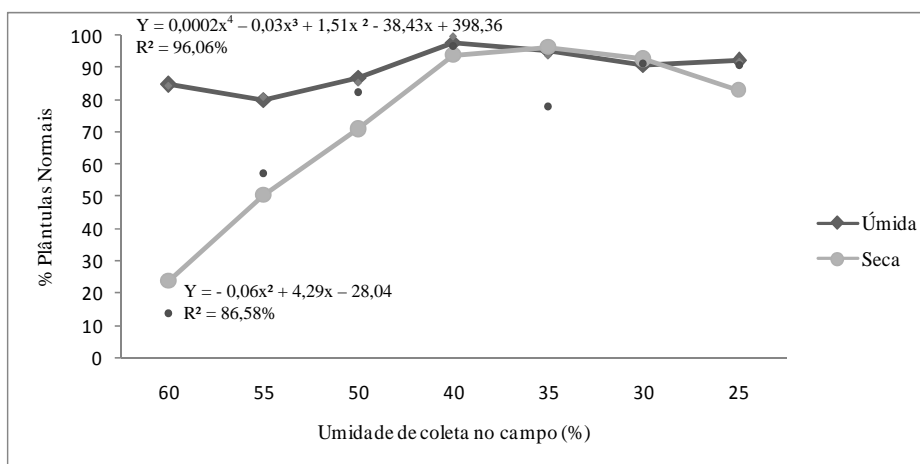


FIGURA 3 Porcentagem de plântulas normais obtidas no teste de germinação de sementes colhidas com diferentes umidades e submetidas ou não à secagem.

Segundo Kermode & Bewley (1989), o sinal indicativo da mudança de estágio de desenvolvimento para germinação é a redução no teor de água nas sementes. A indução da germinação pela secagem foi efetivamente promovida quando o teor de água das sementes estava em torno de 35 - 40% (Figura 2 e 3), sendo que nesse estágio, o valor médio de germinação das sementes submetidas à secagem tornou-se superior ao das sementes sem secagem (Figura 2).

Zanakis et al. (1994) testando três cultivares de soja, obtiveram resultados semelhantes, porém, os autores relataram que estas possuíam menor longevidade do que sementes colhidas com 15% de teor de água.

Os resultados obtidos para o teste de emergência e índice de velocidade de emergência (Figura 4 e 5) foram semelhantes aos da germinação (Figura 3). Observa-se, porém que, nas sementes sem secagem quando colhidas com umidade superior a 40%, os valores de emergência em condições controladas foram bem menores quando comparados com o teste de germinação, resultados que não corroboram os resultados obtidos por Veiga (2005) e Silva (2006).

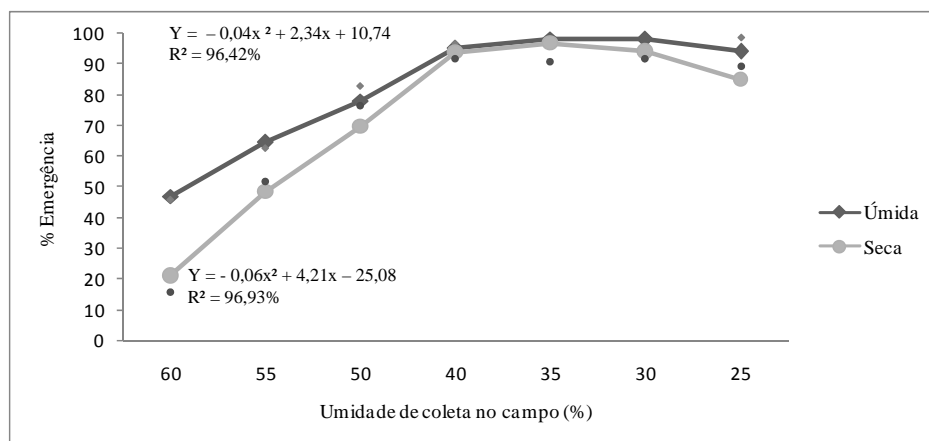


FIGURA 4 Porcentagem de emergência de plântulas em bandejas, cujas sementes foram colhidas com diferentes umidades e submetidas ou não à secagem.

De acordo com Howell et al. (1959), as sementes de soja atingem seu ponto de maturidade fisiológica quando possuem entre 50% a 60% de umidade, diferente do encontrado nesta pesquisa e também por Silva (2006), que foi de, aproximadamente, 40% de teor de água, como pôde ser observado nos testes fisiológicos (Figura 2, 3, 4 e 5) onde se teve maior percentual de germinação e de vigor.

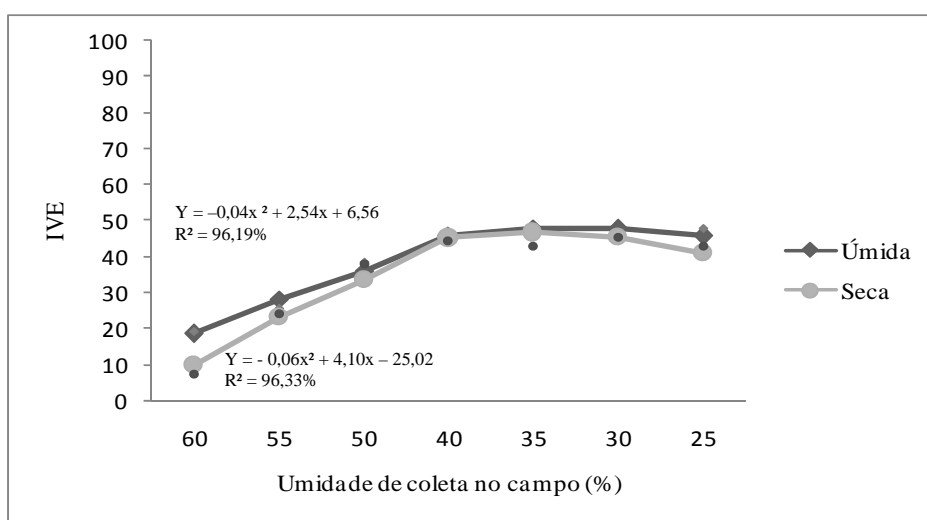


FIGURA 5 Índice de velocidade de emergência de plântulas em bandejas, cujas sementes foram colhidas com diferentes umidades e submetidas ou não à secagem.

6 CONCLUSÕES

- Os valores mais elevados de germinação e emergência em sementes de soja são obtidos com umidade inferior a 40%.
- A tolerância à dessecação nas sementes é obtida quando as mesmas possuem de 40% umidade.
- Sementes de soja colhidas e secas com teor de água acima de 40%, tem sua qualidade fisiológica prejudicada.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária, 1992. 365 p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Décimo primeiro levantamento. Brasília, 2008. Disponível em: <www.conab.gov.br>. Acesso em: 12 ago. 2008.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Os números da soja no Brasil**. 2003. Disponível em: <<http://www.socioambiental.org/esp/shtm>> . Acesso em: 26 jun. 2006.

FERH, W, R.; CAVINESS, C. E. **Stages of soybean development**. Ames: State University, 1977. 12 p.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows® versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos. **Programas e Resumos...** São Carlos: UFSCAR, 2000. p. 235.

HOWELL, R. W.; COLLINS, F. I.; SEDGEWICK, V. E. Respiration of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) varieties. **Agronomy Journal**, Madison, v. 51, n. 11, p. 677-679, Nov. 1959.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 jun. 2006.

ITO, M. F.; TANAKA, M. A. S. **Soja**: principais doenças causadas por fungos, bactérias e nematóides. Campinas: Fundação Cargill, 1993. 234 p.

KERMODE, A. R.; BEWLEY, J. D. Development seeds of *Ricinus communis* L. when detached and maintained in a atmosphere of high relative humidity, switch to a germinative mode without the requirement for complete desiccation. **Plant Physiology**, Rockville, v. 90, n. 3, p. 702-707, 1989.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination – aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.

MARCOS FILHO, J. **Qualidade fisiológica de sementes de soja (*Glycine max* (L) Merrel)**. 1979. 180 p. Tese (Livre Docência) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

OLIVER, M. J.; BEWLEY, J. D. Desiccation tolerance of plant tissues: a mechanistic overview. **Horticultural Reviews**, New York, v. 18, p. 171-213, 1997.

OMETO, J. C. **Bioclimatologia vegetal**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 525 p.

PAMMENTER, N. W.; BERJAK, P. A review of recalcitrant seed physiology in relation to desiccation-tolerance mechanisms. **Seed Science Research**, Wallingford, v. 9, n. 1, p. 13-37, Mar. 1999.

POPINIGS, F. **Fisiologia da semente**. 2. ed. Brasília: AGIPLAN, 1998. 289 p.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; VICENTE, V. H. A. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Lavras: Ufla, 1999. 359 p.

SILVA, P. A **Estudo da qualidade fisiológica, bioquímica e ultra-estrutural, durante o desenvolvimento e a secagem de sementes de soja**. 2006. 55 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

VEIGA, A. D. **Tolerância de sementes de soja à dessecação**. 2005. 36 p. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

ZANAKIS, G. N.; ELLIS, R. H.; SUMMERFIELD, R. J. Seed quality in relation to seed development in three genotypes of soybean (*Glycine max*). **Experimental Agriculture**, Londres, v. 30, n. 2, p. 139-156, Apr. 1994.

CAPÍTULO 3
PRODUÇÃO E QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA ORIUNDAS DE
PLANTAS DESSECADAS EM DIFERENTES ESTÁDIOS
FENOLÓGICOS

1 RESUMO

O uso de desseccantes que não prejudiquem o rendimento e a qualidade fisiológica das sementes de soja consiste em prática promissora para a qualidade final da produção. Objetivou-se nesse trabalho estudar o efeito de três desseccantes na antecipação da colheita de sementes de soja, bem como o momento ideal de aplicação, e seus efeitos sobre o rendimento e qualidade fisiológica e sanitária das sementes. O ensaio foi conduzido na Fazenda Milanez em Itutinga – MG, safra 2007/08, com a cultivar de soja BRS Valiosa RR. Utilizou-se os herbicidas Reglone, Gramoxone e Finale, aplicados com pulverizador costal com volume de calda de 200 L.ha⁻¹. A aplicação foi realizada quando as sementes estavam com umidade próxima de 60, 55, 45, 40, 35, 30 e 25%. Após a aplicação, o teor de água das sementes foi monitorado diariamente até atingir 18 a 20%, quando foi realizada a colheita manual das plantas, as quais foram secadas naturalmente à sombra e aos 13% de umidade fez-se a debulha manual. As características avaliadas foram: rendimento de sementes, retenção em peneiras, peso de 1000 sementes, condutividade elétrica, teste de germinação, emergência em canteiro, envelhecimento acelerado, teste de frio e sanidade. Conclui-se que o Gramoxone não prejudica a produtividade e a qualidade fisiológica de sementes de soja quando aplicado para dessecação de campos cujas sementes apresentarem teores de água inferiores a 40%. O uso de desseccantes em plantas de soja cujas sementes apresentam umidade acima de 45% tem sua produtividade, germinação e vigor reduzidos. O Finale prejudica a germinação, vigor e o rendimento de grãos, além de proporcionar sementes de menor tamanho. O uso de desseccantes influencia na incidência de patógenos nas sementes, principalmente *cercospora kikuchi*.

Termos para indexação: Dessecação. Qualidade. Patógenos. Testes fisiológicos.

2 ABSTRACT

The use of desiccants that do not affect the yield and physiological quality of soybean seeds consists in a promising practice for the final quality of production. This study aimed to study the effect of three desiccants in anticipation of the soybean seeds harvest, as well as the ideal moment of application, and its effects on seeds yield, physiological quality and health. The experiment was conducted in Itutinga - MG, season 2007/08, using BRS Valiosa RR cultivar. The herbicides used were Reglone, Gramoxone and Finale, applied with backpack sprayer with the spray volume of 200 l.ha⁻¹. The application was performed when seeds had water content close to 60, 55, 45, 40, 35, 30 and 25%. After application, the water content of seeds was observed daily until it achieve 18 to 20%, when the manual harvest was realized from plants, naturally dried in the shade and when the moisture achieved 13% it was made manual threshing. The evaluated characteristics were: seed yield, bolters retention, 1000 seeds weight, electrical conductivity, germination test, emergency in seedbed, accelerated aging, cold test and health. We conclude that the gramoxone do not affect the productivity and physiological quality of soybean seeds when applied to drying fields whose seeds have water levels below 45%. The use of desiccants in soybean plants whose seeds moisture is over 45% reduces productivity, germination and vigor. Finale affect germination, vigor and grain yield, in addition to providing smaller size seeds. The use of desiccants influence the incidence of pathogens in seeds, especially *Cercospora Kikuchi*.

Index Terms: Desiccation. Quality. Patogens. Physiological tests.

3 INTRODUÇÃO

A qualidade de semente de soja é um fator limitante à sua produção, motivo pelo qual a expansão da cultura nas regiões Central, Norte e Nordeste do Brasil, vêm sendo condicionado à implantação de programas de produção de sementes de elevada qualidade (França Neto & Krzyzanowski, 2003). A soja representa 41,77% do total da produção de grãos na safra 2007/08 com uma produção estimada em 59,85 milhões de toneladas (Companhia Nacional de Abastecimento - Conab, 2008), sendo o crescimento da cultura creditado, dentre outros fatores, à utilização de sementes certificadas (Conab, 2003).

O período de viabilidade da semente é extremamente variável, dependendo tanto das características genéticas quanto dos efeitos do ambiente durante as fases de desenvolvimento, colheita, processamento e armazenamento, sendo que condições desfavoráveis em algumas dessas fases, pode causar danos fisiológicos e resultar em prejuízos à qualidade da semente.

A utilização de dessecantes que não prejudiquem o rendimento, a germinação e o vigor da semente e permitam a antecipação da colheita em áreas de produção de sementes consiste em prática promissora para a qualidade final da produção, sendo citada como uma alternativa para minimizar a perda de qualidade das sementes (Lacerda et al., 2003a), uma vez que, o momento ideal para se fazer a colheita de sementes de soja é o mais próximo da maturidade fisiológica, quando o vigor, a germinação e a matéria seca são elevados. No entanto, nesta fase, a umidade das sementes é muito alta o que torna inviável a operação de colheita, devido aos danos físicos e à grande quantidade de folhas que impossibilitam sua colheita mecânica.

A dessecação tem ainda como objetivo reduzir a desuniformidade de maturação, a interferência de plantas daninhas, garantir o funcionamento eficiente das colhedoras e alta qualidade no produto colhido, além de liberar as

áreas mais cedo e menos infestadas para a sucessão cultural. O uso de dessecantes pode minimizar ainda os efeitos prejudiciais das condições desfavoráveis do meio ambiente, como a alternância de ganho e perda de água das sementes nessa fase, o que acarreta vários prejuízos como o aumento das porcentagens de rachadura e enrugamento do tegumento, facilitando a penetração de patógenos e aumentando a exposição do tecido embrionário ao ambiente (Pinho, 1998).

Diversos produtos têm sido utilizados para dessecação de lavouras de soja, no entanto, em se tratando de sementes, alguns aspectos relevantes devem ser considerados, visando à obtenção de sementes de alta qualidade. Dentre esses, destacam-se o momento ideal de colheita e de aplicação dos herbicidas dessecantes, a eficiência e a influência desses no rendimento e na qualidade fisiológica e sanitária das sementes.

Dentro deste contexto, objetivou-se nesse trabalho avaliar o efeito de três herbicidas dessecantes na antecipação da colheita de sementes de soja, bem como o momento ideal de aplicação, e seus efeitos sobre o rendimento e qualidade física, fisiológica e sanitária das sementes.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido na Fazenda Milanez, situada no município de Itutinga – MG, safra 2007/08, com a cultivar de soja BRS Valiosa RR. As análises fisiológicas, bioquímicas e sanitárias foram conduzidas no Laboratório de Análise de Sementes (LAS/DAG) e no Laboratório de Patologia de Sementes (LPS/DFP) da Universidade Federal de Lavras (UFLA).

A região de Itutinga – MG, de acordo com a classificação de Koppen, apresenta clima tipo Cwa (Ometo, 1981). As variações médias de temperatura e

precipitação pluviométrica para o período do ensaio, registradas na estação meteorológica mais próxima estão apresentadas na Figura 1.

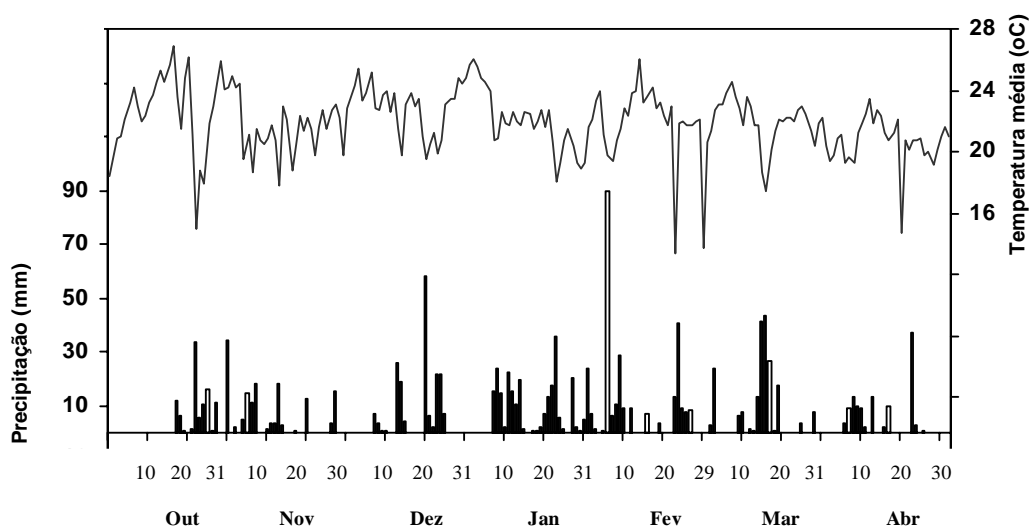


FIGURA 1 Variação diária da temperatura média do ar e pluviometria de Outubro de 2007 a Abril de 2008.

O plantio foi realizado no dia 31/11/2007, após ter sido realizada a análise de solo e feitas correções de fertilidade e pH, segundo recomendações de Ribeiro et al. (1999). As parcelas foram instaladas com espaçamento de 0,5 m entre linha e 14 plantas por metro linear. Cada parcela constituíam-se de 4 linhas de 5 metros totalizando 10 m², sendo as 2 linhas centrais de cada parcela consideradas úteis desconsiderando 0,5 m de cada extremidade. Os controles de pragas e doenças foram realizados conforme necessidade, utilizando Talcord 250 para controle de lagartas e Priorixtra para controle de ferrugem, nas dosagens de 60 e 500 mL.ha⁻¹, respectivamente.

Para a dessecação, utilizou-se os herbicidas diquat (2 L.ha⁻¹), paraquat (2,5 L.ha⁻¹) e glufosinato de amônio (3 L.ha⁻¹), aplicados utilizando-se pulverizador costal de pressão constante a base de CO², equipado com pontas

XR110002-VS e pressão de $2,0 \text{ kgf.cm}^{-2}$ e consumo de calda de 200 L.ha^{-1} . A aplicação foi realizada quando as sementes estavam com umidade próxima de 60, 55, 45, 40, 35, 30 e 25%, sendo que antes da aplicação dos produtos, coletaram-se legumes das duas linhas laterais e as sementes debulhadas manualmente, para determinação do teor de água das sementes pelo método da estufa segundo (Brasil, 1992).

Após a aplicação, o teor de água das sementes foi monitorado diariamente até atingir 18 a 20%, quando foi realizada a colheita manual das plantas. Após a colheita, as plantas foram submetidas à secagem natural (à sombra), até atingir o teor de água de, aproximadamente, 13%. As plantas foram contadas, debulhadas manualmente e limpas. Cada parcela foi pesada e verificou-se o teor de água para posterior correção da produção para 13% de umidade.

4.1 Características avaliadas

4.1.1 Rendimento de sementes ($\text{Kg} \cdot \text{ha}^{-1}$)

Após a colheita e debulha das parcelas úteis ($14,4 \text{ m}^2$), as sementes foram pesadas para a verificação da produtividade. Os pesos obtidos foram corrigidos para 13% de umidade, e os resultados expressos em Kilogramas por hectares (Kg/ha).

4.1.2 Retenção em peneiras (%)

As sementes foram processadas em um jogo de peneiras de crivos redondos de três dimensões diferentes (18/64, 16/64 e 14/64), correspondentes às peneiras (7, 6,5 e 6 mm). As sementes retidas em cada peneira foram pesadas, para calcular o percentual de sementes retidas em cada uma das peneiras.

4.1.3 Peso de 1000 sementes (g)

Foram contadas oito repetições de 100 sementes e calculado o peso médio utilizando-se da fórmula proposta pelas Regras de Análise de Sementes (Brasil, 1992).

4.1.4 Condutividade elétrica ($\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$)

Efetuada com três repetições de 50 sementes, que foram pesadas com precisão de 0,01 g e a seguir colocadas em copos de plástico contendo 75ml de água deionizada, permanecendo por um período de 24 horas à temperatura constante de 25°C. Com um condutivímetro de massa, marca DIGIMED, modelo CD21A, foi efetuada a leitura e os resultados expressos em $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}/\text{g}$ (Vieira & Carvalho, 1994).

4.1.5 Teste de Germinação

Realizado com três repetições de 50 sementes. A semeadura foi realizada em papel toalha, marca Germitest, na forma de rolo, umedecido com água na quantidade de 2,5 vezes o peso do papel. A seguir, as sementes foram colocadas para germinar em aparelho previamente regulado à temperatura de 25°C. As avaliações foram feitas aos 4 e 7 dias após a semeadura, seguindo as prescrições contidas nas regras para Análises de Sementes (Brasil, 1992), considerando o número de plântulas normais. Os resultados foram expressos em porcentagem.

4.1.6 Emergência em canteiro

A semeadura foi realizada em canteiros com substrato solo + areia (2:1). Foram utilizadas três repetições com 100 sementes. A partir da emergência da primeira plântula cujos cotilédones se apresentavam totalmente fora do solo, foram realizadas avaliações diárias do número de plântulas emergidas, até a

estabilização, sendo os resultados expressos em porcentagem. Foram considerados o estado aos 21 dias e o índice de velocidade de emergência, determinado (Maguire, 1962).

4.1.7 Envelhecimento Acelerado

Utilizou-se o método da caixa plástica tipo gerbox adaptada, contendo 40 mL de água e uma camada única de sementes cobrindo toda a tela suspensa. Posteriormente, essas caixas foram colocadas em câmara tipo BOD a 41°C + 1°C por 48 horas. Após, as sementes foram colocadas para germinar conforme metodologia descrita para o teste de germinação; com os resultados expressos em porcentagem.

4.1.8 Teste de frio

A semeadura foi realizada em bandejas plásticas com substrato areia + solo (2:1) com umidade de 70% da capacidade de retenção de água (ISTA, 1995). Foram utilizadas quatro subamostras com 50 sementes. Após a semeadura, as bandejas foram colocadas em câmara fria a 10°C por cinco dias e, posteriormente, transferidas para câmara de crescimento vegetal a 25°C e fotoperíodo de 12 horas, onde foram mantidas por sete dias, quando se procedeu a avaliação. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais emergidas.

4.1.9 Teste de Sanidade

As sementes foram incubadas em placas de Petri de 15cm contendo três folhas de papel de filtro umedecidos com solução de 2,4 diclorofenoxiacetato de potássio (2,4-D) a 5 ppm. Foram utilizadas 25 sementes de cada tratamento por placa, num total de oito repetições. As placas foram mantidas em sala de incubação à temperatura de 20°C sob regime de 12 horas de luz e 12 horas de

escuro, onde permaneceram por sete dias, quando foram avaliadas quanto à presença de patógenos (Machado, 2000).

4.2 Delineamento e análises estatísticas

O experimento foi instalado segundo um delineamento em blocos casualizado com três repetições. Os tratamentos foram arranjados em esquema fatorial 7 x 3 (7 épocas de aplicação em função da umidade das sementes e 3 dessecantes) mais 1 tratamento adicional (compreendendo ao tratamento sem aplicação de dessecante e colhido quando as sementes apresentavam 20% de umidade).

O modelo estatístico que descreve as observações é dado por: $y_{ij} = \mu + a_i + b_j + e_{ij}$, em que: y_{ij} é o valor da variável dependente no j-ésimo bloco e i-ésimo tratamento, com $j = 1, 2, 3$; μ é uma constante inerente a cada observação; a_i é o efeito do i-ésimo tratamento, com $i = 1, \dots, 22$; e_{ij} é o erro experimental associado a parcela, considerado independente e identicamente distribuído de uma Normal com média zero e variância σ^2 ;

Para $i = 1, \dots, 21$, o efeito de tratamento é dado por: $a_i = u_l + p_m + up_{lm}$, em que: u_l é o efeito da l-ésima época de aplicação em função da umidade das sementes, com $l = 1, \dots, 7$; p_m é o efeito do m-ésimo dessecante aplicado, com $m = 1, 2, 3$; up_{lm} é o efeito da interação entre a l-ésima época de aplicação em função da umidade das sementes e o m-ésimo dessecante aplicado. Para $i = 22$, o efeito de tratamento é dado por: $a_i = t_k$, em que: t_k é o efeito do tratamento adicional, com $k = 1$.

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando rotinas do software Statistical Analysis System (SAS, 1999). A combinação dos níveis dos fatores (dessecantes e época de aplicação) foi considerada como tratamentos e

comparada à média do tratamento adicional por meio do teste Dunnett, com um nível nominal de significância de 5%. Os níveis do fator produto, quando significativo, foram comparados pelo teste Tukey, com o mesmo nível nominal de significância e o efeito da época de aplicação, quando significativos, tiveram suas médias ajustadas por regressão polinomial.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Rendimento de sementes

Pelos resultados da análise de variância (Anexo 1A) observa-se que ocorreu interação significativa entre a época de aplicação em função da umidade das sementes e dessecantes.

O rendimento de sementes foi influenciado pela época de aplicação e pelos dessecantes utilizados, o que pode ser observado pelos resultados da figura 2. Com a aplicação de Finale e Reglone, houve uma tendência de aumento no rendimento quando as sementes apresentavam teor de água até os 40% e em seguida decréscimo do mesmo quando as sementes apresentavam até 60% de umidade. Já para o Gramoxone a tendência foi decrescente quando as sementes apresentavam umidade entre 25% e 60%, no entanto menos acentuada.

Em relação à testemunha houve diferença apenas quando foi realizada a aplicação com Finale quando as sementes estavam com 60% de umidade.

Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Pelúzio et al. (2008). Avaliando o efeito da aplicação de dessecantes em diferentes épocas de aplicação, verificaram que o maior rendimento de sementes de soja foi observado quando a dessecação foi realizada nos estádios R7 e R8, e ainda, detectaram quedas significativas de produção quando o dessecante foi aplicado no estádio R6.

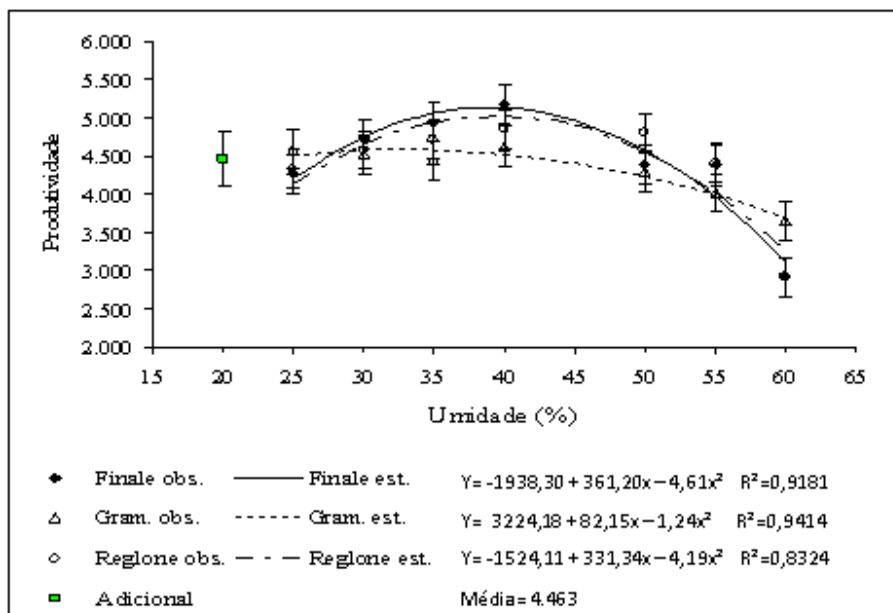


FIGURA 2 Valores médios (Kg.ha⁻¹) de produtividade, em função da umidade das sementes, em porcentagem, para cada herbicida aplicado e para o tratamento adicional.

Segundo o mesmo autor, isto aconteceu provavelmente pelo fato da planta ainda estar translocando fotoassimilados para semente, resultando na paralisação desse fornecimento com conseqüente decréscimo na produtividade.

Também Miguel (2003) relata que os dessecantes paraquat e paraquat associado a diuron, ocasionaram a antecipação da colheita em onze dias, e que na dose (2,5 L.ha⁻¹) e associado a diuron (2,5 L/ha) não afetaram o rendimento das sementes de soja produzidas, independente da época de aplicação.

Já na cultura do feijoeiro, Teófilo et al. (1996), concluíram que a aplicação de Gramoxone como dessecante pré-colheita, antes do ponto de maturidade fisiológica, resultou na obtenção de grãos menores e rendimento inferior.

De acordo com Bastida et al. (1971), a identificação do ponto de maturação fisiológica é pré-requisito fundamental para práticas da desfolha ou do dessecação da cultura da soja, para que não se incorra em perdas na produção.

5.2 Peso de 1000 sementes

Pelos resultados da análise de variância (Anexo 2A) observa-se que ocorreu interação significativa entre a época de aplicação em função da umidade das sementes e dessecentes para o peso de 1000 sementes.

Da mesma forma que o rendimento de sementes, o peso de 1000 sementes também foi influenciado pela época de aplicação e produto utilizado. Pode - se observar, pelos resultados da figura 3 que, o peso de mil sementes diminuiu de forma significativa quando da aplicação dos dessecentes em sementes com umidade de 60%. Verifica-se também que quando foi aplicado o Gramoxone e as sementes estavam com 60% de umidade o peso de 1000 sementes foi maior em relação aos demais.

Estes resultados corroboram com aqueles obtidos por Pelúzio et al. (2008), que observaram os maiores pesos de mil sementes nos estádios R7 e R8, e em relação à testemunha, detectaram-se quedas significativas dos valores apenas para os estádios R6 e R7.

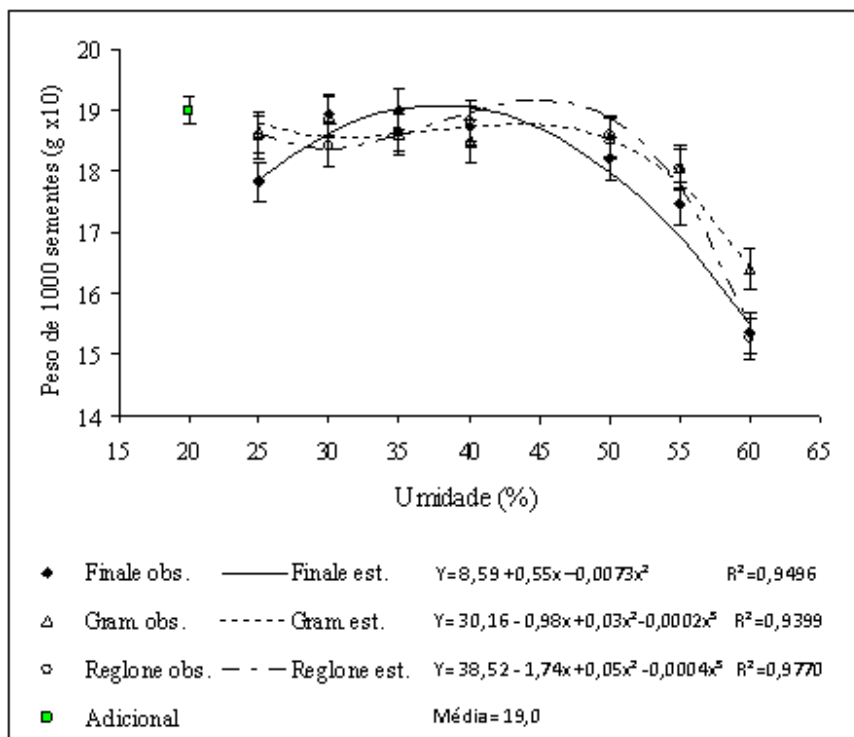


FIGURA 3 Valores médios (g x10) de peso de 1000 sementes, em função da umidade das sementes, para cada herbicida aplicado e para o tratamento adicional.

5.3 Retenção de peneiras

Pelos resultados das análises de variância (Anexos 3A e 5A) observa-se que ocorreu interação significativa entre a época de aplicação em função da umidade das sementes e desseccantes, na retenção de peneiras 18/64 e 14/64. Para a retenção de peneiras 16/64 (Anexo 4A), observa-se que houve diferenças significativas para época de aplicação em função da umidade e para herbicidas utilizados isoladamente.

Pode-se observar na Figura 4, que o uso do Gramoxone precocemente na cultura da soja, não afetou o tamanho das sementes, proporcionando uma maior

retenção de peneiras 18/64 e não diferenciando do tratamento adicional sem aplicação de dessecantes, o que justifica o resultado encontrado no rendimento de grãos (Figura 2) e peso de mil sementes (Figura 3). Já para as sementes que receberam os outros dois produtos quando com umidade de 55 e 60%, o percentual de retenção nesta peneira foi menor.

Já para os resultados de retenção na peneiras 16/64 (Tabela 1), não foram observadas diferenças entre o uso de Gramoxone e Reglone, que foram inferiores ao Finale, isto já era esperado, pois na peneira 18/64 houve maior retenção de sementes cujas plantas foram dessecadas com gramoxone e reglone.

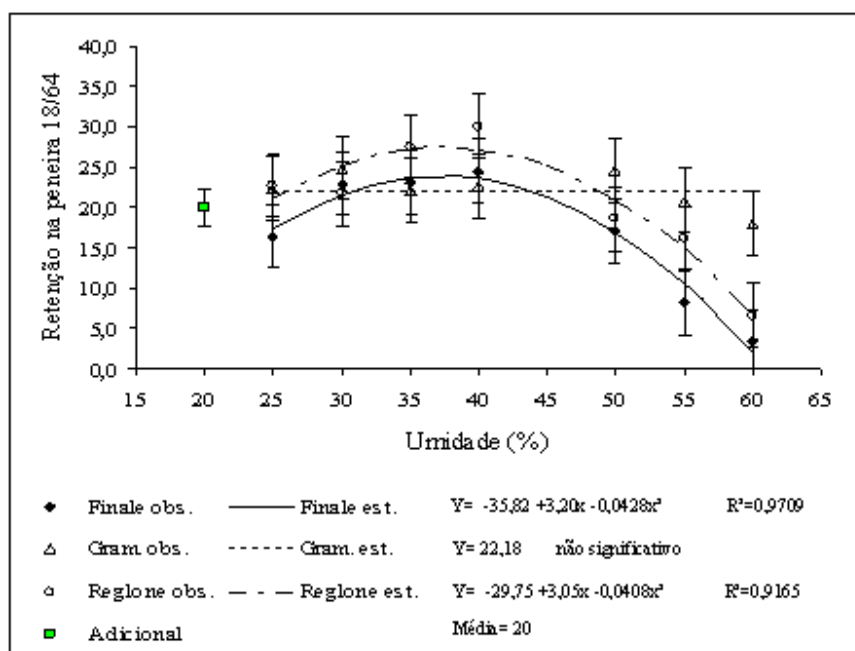


FIGURA 4 Valores médios (%) de retenção de sementes de soja na peneira 18/64, em função da umidade das sementes, para cada herbicida aplicado e para o tratamento adicional.

Porém diferenças significativas ocorreram dependendo da época de aplicação e independente do produto aplicado, sendo que a dessecação quando

realizada precocemente houve uma tendência de redução na retenção desta peneira avaliada (figura 5).

TABELA 1 Valores médios (%) de retenção de sementes de soja na peneira 16/64 em função dos produtos aplicados.

Produto	Médias (%)
Finale	75,62 A
Reglone	70,74 B
Gramoxone	71,28 B
DMS	2,71

Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey, com um nível nominal de significância de 5%.

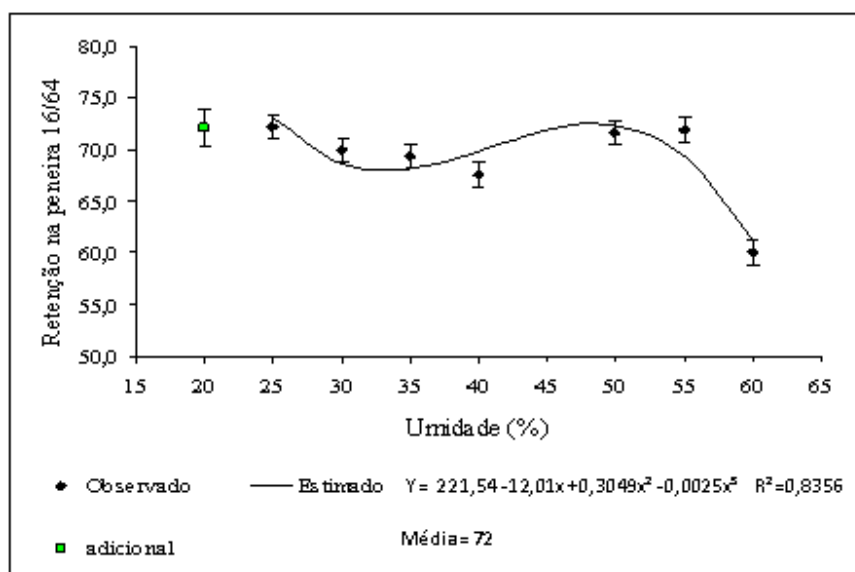


FIGURA 5 Valores médios (%) de retenção de sementes de soja na peneira 16/64, em função da umidade das sementes, para cada herbicida aplicado e para o tratamento adicional.

Pelos resultados da figura 6 observa-se que a aplicação de Finale e Reglone em plantas cujas sementes estavam com umidade acima de 50%,

apresentou maior retenção na peneira menor (14/64) em relação à testemunha. Já para as plantas de soja que foram dessecadas com Gramoxone, a retenção de sementes nesta peneira foi maior do que a testemunha apenas na umidade de 60%.

De fato, há uma tendência de o Finale apresentar uma maior retenção em peneiras menores, por ter sido o produto que mais afetou a qualidade fisiológica e proporcionou menor rendimento e peso de 1000 sementes.

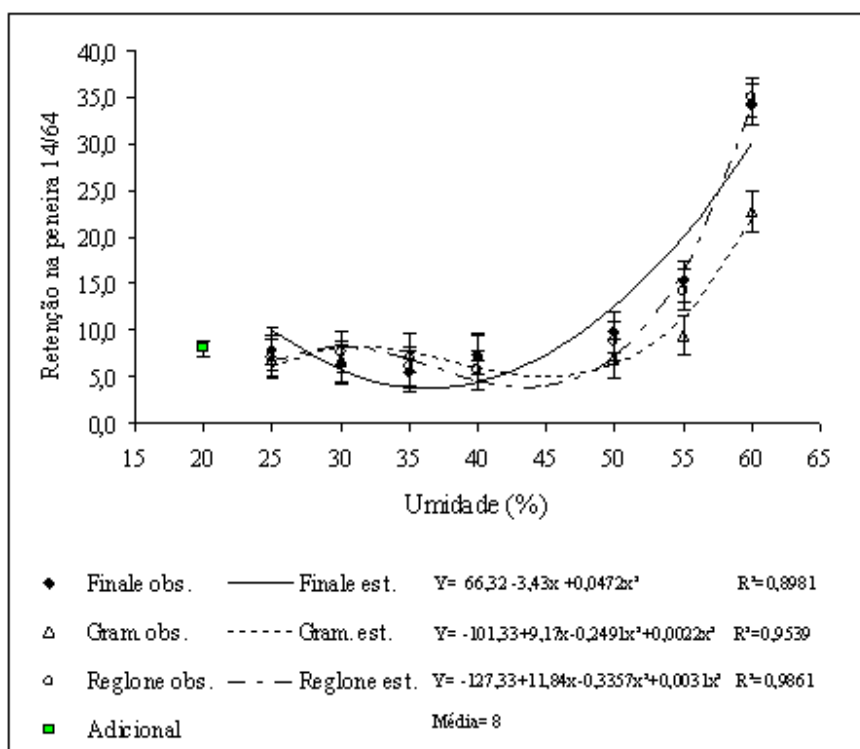


FIGURA 6 Valores médios (%) de retenção de sementes de soja na peneira 14/64, em função da umidade das sementes, para cada herbicida aplicado e para o tratamento adicional.

5.4 Germinação

Pelos resultados da análise de variância referente aos dados obtidos no teste de germinação (Anexo 6A), observa-se que ocorreu interação significativa entre a época de aplicação em função da umidade das sementes e dessecantes.

Pelos resultados da figura 7, pode-se verificar que o uso do Gramoxone não afetou a germinação das sementes produzidas, independentemente da época de aplicação, sendo superior a testemunha. Já o Reglone quando utilizado em plantas cujas sementes apresentavam umidade em torno de 60%, reduziu a germinação em 11%, quando comparado ao Gramoxone. Já nas parcelas com sementes contendo 55 e 60% de umidade onde foi aplicado o produto Finale houve redução acentuada no percentual de germinação.

Kappes et al. (2009), avaliando o potencial fisiológico de sementes de soja dessecadas com Reglone e Gramoxone, verificaram que quando a dessecação foi realizada antes do estágio R7.2, ocasionou prejuízos ao potencial germinativo das sementes.

Esses resultados corroboram com aqueles observados por Miguel (2003) e Lacerda et al. (2003b), que observaram que, com o uso do dessecante glufosinato de amônio (Finale) observou-se menores valores de germinação das sementes de feijão e soja; e também Lacerda et al. (2005), que verificando na cultura da soja a melhor época de aplicação dos dessecantes paraquat, diquat e paraquat + diquat, concluíram que a melhor época de dessecação foi quando os teores de água nas sementes se encontravam entre 45% e 60%.

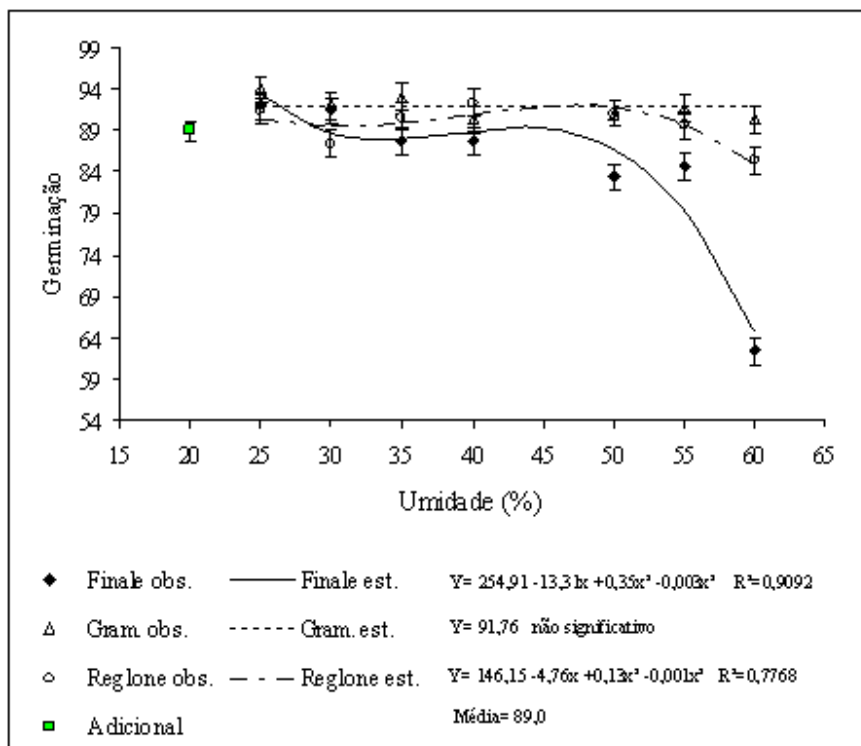


FIGURA 7 Valores médios (%) de germinação, em função da umidade das sementes, em porcentagem, para cada herbicida aplicado e para o tratamento adicional.

5.5 Emergência em canteiro

Pelos resultados da análise de variância dos dados de emergência em canteiro (Anexo 7A), observa-se que houve diferenças significativas para época de aplicação em função da umidade e para os herbicidas utilizados isoladamente.

Avaliando somente o efeito dos dessecantes sobre a emergência de plantas em canteiro (Tabela 2), pode-se observar que o uso do Finale promoveu uma redução de 7% na emergência quando comparado como Gramoxone e 4% comparado ao Reglone, independente da época de aplicação. Todavia, a aplicação de qualquer um dos produtos utilizados proporcionou qualidade

fisiológica suficientes para a comercialização das sementes, segundo padrões do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA.

TABELA 2 Valores médios (%) de plântulas no teste de emergência de plantas em canteiro em função dos produtos aplicados.

Produto	Médias (%)
Finale	86,5 C
Reglone	89,7 B
Gramoxone	92,8 A
DMS	1,38

Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey, com um nível nominal de significância de 5%.

Verifica-se pelos resultados da figura 8 que independente do produto utilizado a aplicação precoce dos dessecantes reduziu a emergência de plantas em canteiro em 14%, sendo que o momento ideal para aplicação de dessecantes foi quando as sementes de soja apresentavam teores de água inferiores a 50%. Estes resultados corroboram com os encontrados por Kappes et al. (2009), os quais também verificaram que a aplicação de dessecantes em lavouras de soja quando as sementes se encontravam com umidade abaixo de 50% não prejudicou sua qualidade fisiológica.

De acordo com França Neto et al. (2005), o uso precoce de dessecantes aumenta o índice de sementes esverdeada que traz prejuízos à qualidade fisiológica, e de acordo com Zorato et al. (2007), a presença de sementes esverdeadas em um lote de sementes tem provocado sérios danos à emergência em campo.

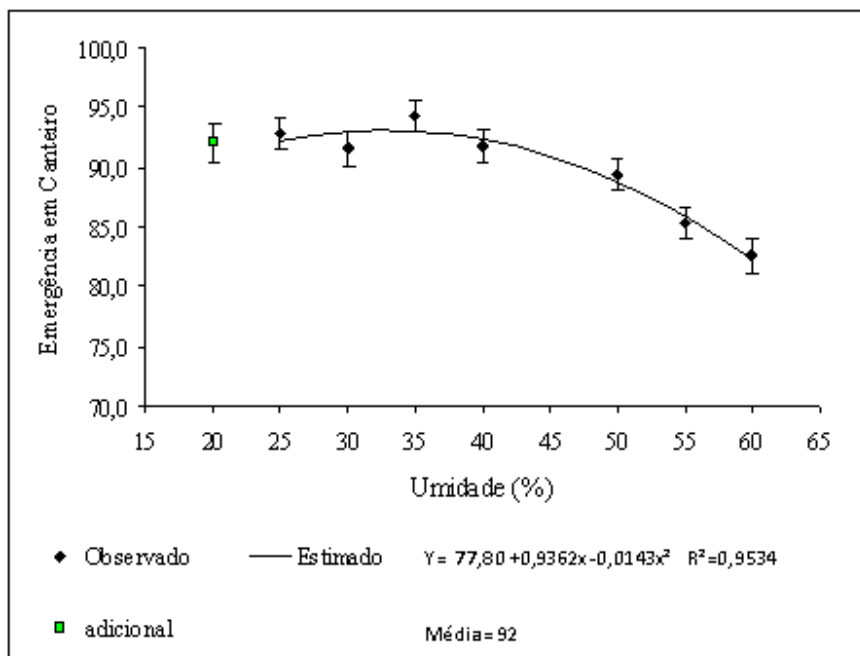


FIGURA 8 Valores médios (%) de emergência de plantas em canteiro, em função da umidade das sementes e para o tratamento adicional.

5.6 Índice de velocidade de emergência (IVE)

Pelos resultados da análise de variância referente aos dados obtidos no índice de velocidade de emergência (Anexo 8A) observa-se que ocorreu interação significativa entre a época de aplicação em função da umidade das sementes e dessecantes.

Pode-se observar pelos resultados da figura 9, que o comportamento foi semelhante aos resultados obtidos no teste de germinação, ou seja, o uso do dessecante Gramoxone, não prejudicou o índice de velocidade de emergência, independente da época de aplicação. Já os outros dessecantes aplicados precocemente reduziram esse índice, sendo melhor época de aplicação desses, quando a umidade das sementes estiver entre 45 e 50%, conforme resultados encontrados por Lacerda et al. (2005).

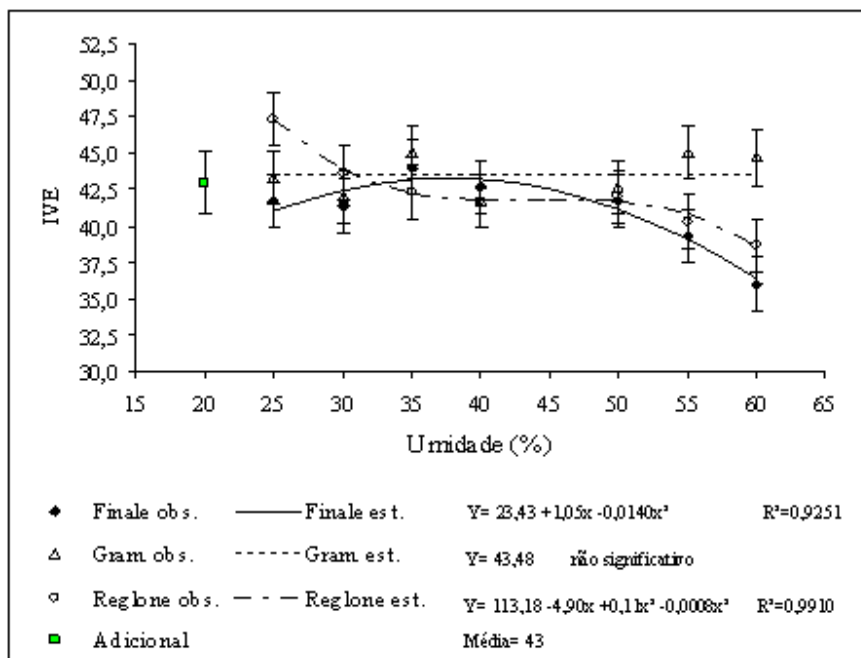


FIGURA 9 Valores médios do Índice de velocidade de emergência, em função da umidade das sementes, em porcentagem, para cada herbicida aplicado e para o tratamento adicional.

5.7 Envelhecimento acelerado (EA)

Pelos resultados da análise de variância referentes aos dados de germinação após o envelhecimento das sementes de soja (Anexo 9A), observa-se que ocorreu interação significativa entre a época de aplicação em função da umidade das sementes e dessecantes.

Observa-se na Figura 10, que o dessecante Finale se mostrou mais uma vez prejudicial ao vigor das sementes quando aplicados com umidade das mesmas superiores a 45%. Porém quando aplicado com as sementes apresentando umidade inferior 40%, não ocorreu diferença significativa entre os produtos utilizados e a testemunha. Já o Gramoxone e o Reglone mesmo quando

aplicados nas sementes com 60% de umidade não apresentaram prejuízo no vigor das sementes.

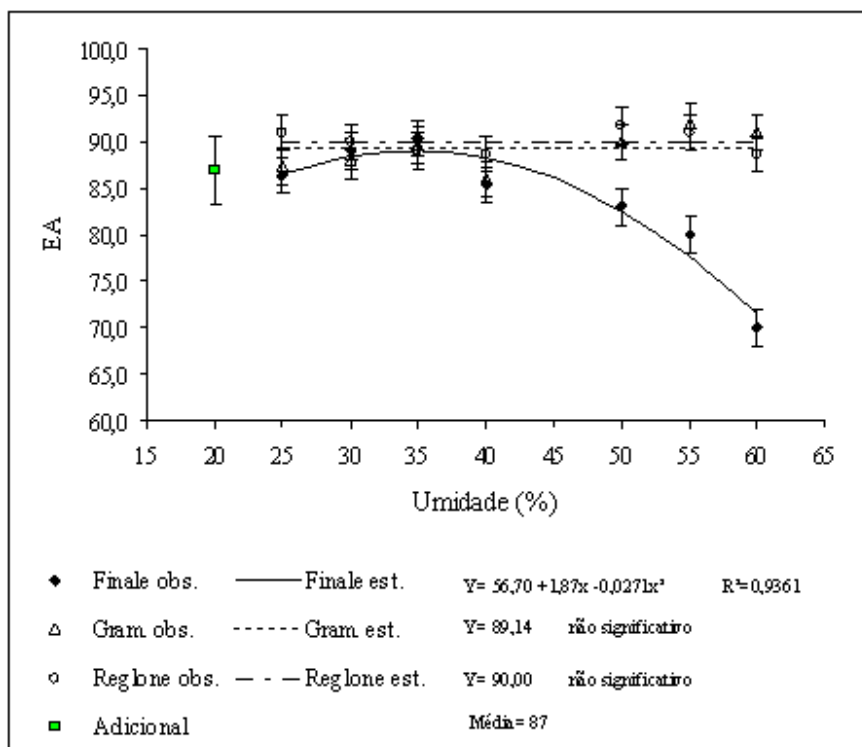


FIGURA 10 Valores médios (%) de plântulas normais após teste de Envelhecimento acelerado (EA), em função da umidade das sementes, em porcentagem, para cada herbicida aplicado e para o tratamento adicional.

Inoue et al. (2003), avaliando aplicações dos dessecantes diquat (300 g . ha⁻¹), paraquat (400 g . ha⁻¹), glufosinato de amônio (500 g . ha⁻¹) e carfentrazone-ethyl (30 g . ha⁻¹) realizada na cultura da soja (estádio R7.5), concluíram que não houve diferença significativa entre os tratamentos nos testes de germinação, de classificação, do vigor de plântula, sanidade, massa de 100 sementes, grau de umidade e no rendimento das sementes. No entanto, o

glufosinato de amônio e a testemunha sem herbicida apresentaram maiores percentagens de plântulas normais no teste de envelhecimento acelerado, em relação aos demais tratamentos, resultados estes que entra em contradição aos observados por Miguel (2003) e Lacerda et al. (2005).

Kappes et al. (2009), observaram no teste de envelhecimento acelerado que as sementes das testemunhas originaram os maiores percentuais de plântulas normais, diferindo das plantas dessecadas, independente do produto, nos estádios R6.0, R7.1 e R7.2, sendo justificado pela imaturidade fisiológica das sementes por ocasião das aplicações. Na dessecação efetuada no estádio R7.3, os maiores percentuais de germinação foram obtidos para os tratamentos com o Gramoxone e a testemunha.

Resultados semelhantes foram conseguidos por Durigan (1979), que ao avaliar a aplicação de Gramoxone em alguns cultivares de soja, concluiu que a aplicação não prejudicou a qualidade das sementes. A dessecação com Reglone proporcionou os menores percentuais de germinação após envelhecimento acelerado nos estádios R7.2 e R7.3.

5.8 Condutividade elétrica (CE)

Pelos resultados da análise de variância referente aos dados de condutividade elétrica (Anexo 10A), observa-se que ocorreu interação significativa entre a época de aplicação em função da umidade das sementes e dessecantes.

Verifica-se pelos resultados do teste de condutividade elétrica (Figura 11), que a dessecação com Finale, proporcionou uma maior lixiviação de exsudatos da semente, principalmente quando à aplicação foi realizada nas mesmas com teor de água superior à 50%, sendo esse limite de umidade para o Reglone de 55%. No entanto, para as sementes que foram pulverizadas com o produto Gramoxone não foi observado diferenças significativas em relação à

testemunha em qualquer das épocas de aplicação. Esses resultados foram bastante coerentes com aqueles obtidos nos demais testes utilizados, podendo inferir que os produtos Finale e Reglone podem provocar danos no sistema de membrana das sementes fazendo com que o vigor e a germinação sejam reduzidos se os mesmos forem aplicados próximo ao ponto de maturidade fisiológica (55 a 60% de umidade). Esses resultados também corroboram com aqueles obtidos por Miguel (2003), Lacerda et al.(2003a) e Lacerda et al. (2005).

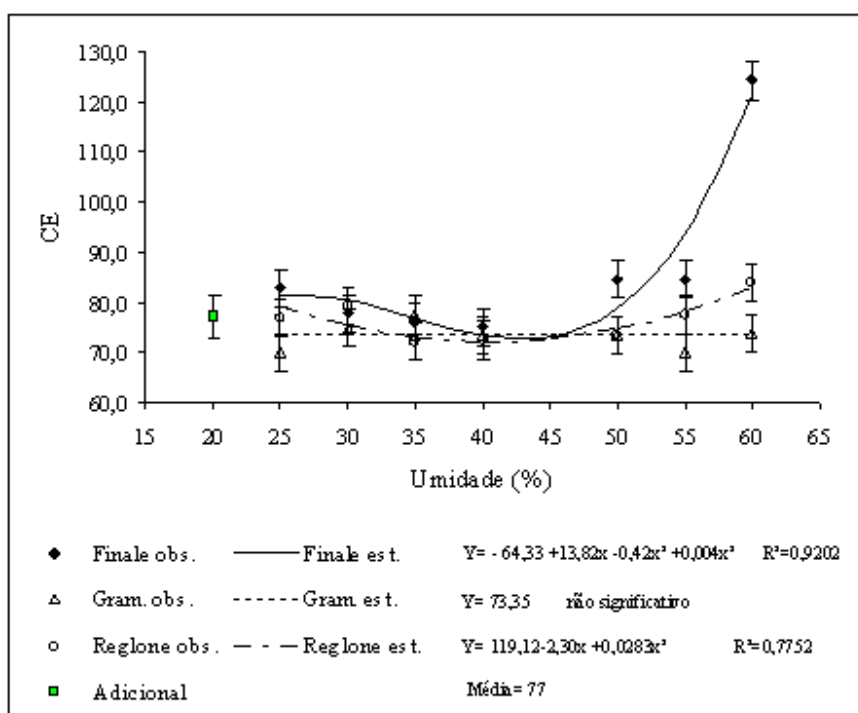


FIGURA 11 Valores médios ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$) de Condutividade elétrica (CE), em função da umidade das sementes, para cada herbicida aplicado e para o tratamento adicional.

Kappes et al. (2009), verificaram que ao submeter as sementes ao teste de condutividade elétrica, as sementes oriundas das plantas dessecadas,

independente do produto, nos estádios R6.0, R7.1 e R7.2 foram as que apresentaram o menor vigor em relação à testemunha. As sementes das testemunhas e as das plantas dessecadas no estádio R7.3, tanto com Reglone quanto com Gramoxone, foram as que apresentaram os menores valores de condutividade, resultados semelhantes aos obtidos no presente trabalho.

Após a aplicação dos dessecantes quando as sementes apresentavam umidade inferior a 40%, ocorreram precipitações no campo experimental e sabe-se que a exposição da semente de soja durante a maturação, a ciclos alternados de umidades alta e baixa antes da colheita, devido à ocorrência de chuvas frequentes ou as flutuações diárias da umidade relativa do ar associado com alta temperatura, comuns em regiões tropicais, resultam em deterioração por umidade ou deterioração de campo.

Isso pode ter influenciado a curva após a aplicação de 40% de umidade no testes de germinação (Figura 4), emergência (Figura 5), Índice de velocidade de emergência (Figura 6) e Condutividade elétrica (Figura 8), para os dessecantes Reglone e Finale, contudo essa variação não foi observada para o Gramoxone, mostrando seu efeito benéfico sobre a qualidade fisiológica mesmo em situações favoráveis à deterioração das sementes.

5.9 Teste de frio

Pelos resultados da análise de variância dos dados de emergência após o teste de frio (Anexo 11A), observa-se que houve diferenças significativas para época de aplicação em função da umidade e para o herbicida utilizado isoladamente.

Observa-se que o uso do dessecante Finale, reduziu o vigor das sementes reduzindo a emergência das plântulas no teste de frio em 9,38% em relação ao Gramoxone e 8,94% quando comparado ao Reglone (Tabela 3).

TABELA 3 Valores médios (%) de emergência de plântulas após teste frio em função dos produtos dessecantes aplicados a cultura da soja.

Produto	Médias (%)
Finale	62,57 B
Reglone	68,71 A
Gramoxone	69,05 A
DMS	4,22

Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey, com um nível nominal de significância de 5%.

Kappes et al. (2009), verificaram que os resultados obtidos no teste frio foram semelhantes aos constatados no teste germinação nos estádios R6.0, R7.1 e R7.2, e na dessecação realizada no estádio R7.3, as plantas desseçadas com Gramoxone foram as que resultaram em sementes com os maiores percentuais de plântulas normais, igualando-se à testemunha, sendo superior estatisticamente em relação ao dessecante Diquat, confirmando os resultados obtidos por Durigan (1979).

Verifica-se também pelos resultados da figura 12, que a porcentagem de emergência no teste frio, variou em função da época de aplicação, sendo que a testemunha foi superior a todos os tratamentos. Nesse caso, a dessecação juntamente com as chuvas que ocorreram após aplicação dos dessecantes favoreceu a deterioração das sementes. Os efeitos na qualidade fisiológica das sementes geralmente são traduzidos pelo decréscimo de germinação, no aumento de plântulas anormais e por redução no vigor de plântulas (Smiderle & Cícero, 1998).

Em geral, pelos resultados dos testes fisiológicos verificou-se superioridade na qualidade das sementes que foram desseçadas com o herbicida Gramoxone, sem prejuízos da qualidade fisiológica das mesmas. Avaliando o efeito dos dessecantes no ponto onde a aplicação de cada um dos mesmos não prejudicava a qualidade fisiológica das sementes, verificou-se que o uso do

Gramoxone além de proporcionar um melhor planejamento de colheita, no campo de produção de sementes de soja antecipou em 15 dias o ciclo da cultura, enquanto que para o Reglone essa antecipação foi de 6 dias e para o Finale 3 dias.

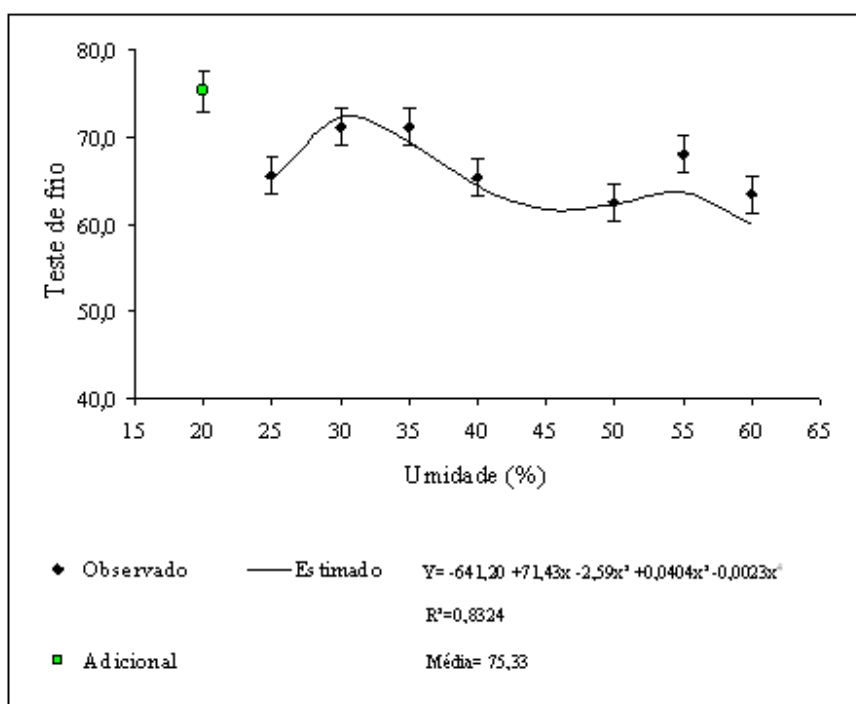


FIGURA 12 Valores médios (%), observados e estimados, de emergência de plântulas após teste de frio, em função da umidade das sementes, em porcentagem.

5.10 Sanidade

Pelos resultados do teste de sanidade os fungos de maior ocorrência foram *Fusarium spp.*, *Phomopsis sojae* e *Cercospora kikuchi*.

Conforme o Anexo 12, não foram observadas diferenças estatísticas em relação à incidência de *Fusarium spp.*, no entanto pelos resultados das análises de variância dos dados em relação a incidência de *Phomopsis sojae* (Anexo 13)

observa-se que ocorreu diferenças significativas para época de aplicação em função da umidade e para o herbicida utilizados isoladamente. Já para a incidência de *Cercospora Kikuchi* (Anexo 14) foram observadas diferenças significativas somente para época de aplicação em função da umidade, independente do dessecante aplicado.

Verifica-se pelos resultados da tabela 4, que as sementes que receberam os produtos Finale e Gramoxone, apresentaram maior incidência de *Phomopsis sojæ*, e independente do produto aplicado (Figura 13), essa incidência variou quadráticamente em função da época de aplicação, sendo que quando a dessecação das parcelas foi realizada com as sementes com umidade superior a 50%, a mesma ficou abaixo da avaliada no tratamento adicional sem aplicação de dessecantes.

TABELA 4 Valores médios (%) de incidência de *Phomopsis sojæ* em sementes de soja dessecadas com os diferentes produtos aplicados.

Produto	Médias (%)
Finale	38,5 A
Reglone	29,6 B
Gramoxone	40,0 A
DMS	8,27

Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey, com um nível nominal de significância de 5%.

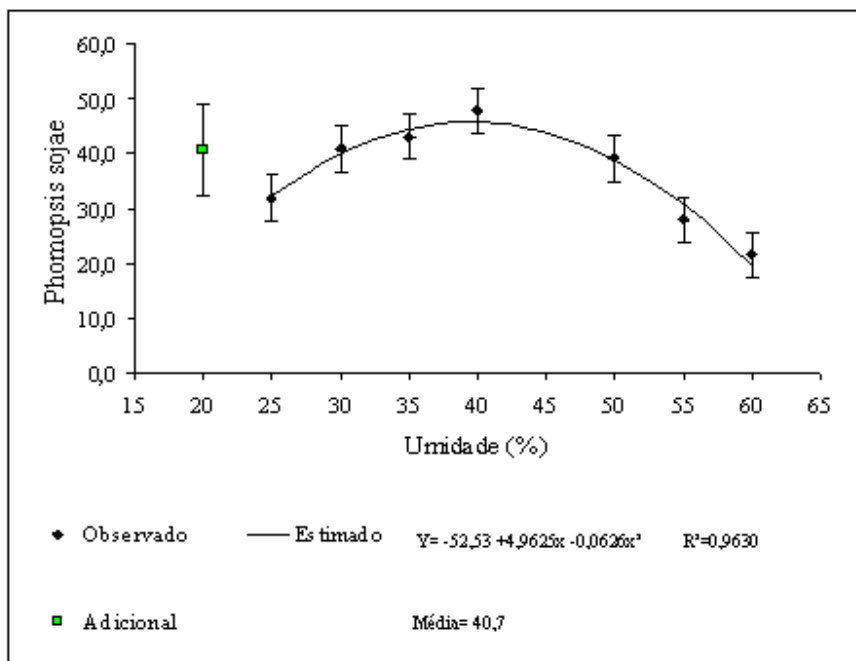


FIGURA 13 Valores médios (%) de incidência de *Phomopsis sojae*, em função da umidade das sementes de soja.

De acordo com esses resultados observa-se que quanto mais antecipado foi a aplicação dos dessecantes menor foi a incidência do fungo *Phomopsis*, pois como se sabe a incidência desse patógeno é maior no final do ciclo principalmente se ocorrer condições adversas no estágio pré colheita, como ocorreu no presente estudo. Lacerda et al. (2003b), observaram que o produto paraquat, aplicado nas primeiras épocas, resultou maior incidência de *Fusarium* spp., enquanto que, para o *Phomopsis* spp. Houve menor incidência independente das épocas de aplicações, resultados semelhantes ao do presente estudo.

Na figura 14, observa-se que as sementes que receberam os produtos dessecantes quando apresentavam 55 e 60% de umidade, o percentual de incidência do fungo *Cercospora Kikuchi*, não diferenciou da testemunha onde

não se aplicou o dessecante, já para aquelas plantas que foram pulverizadas com um teor de água mais baixo a incidência deste fungo foi maior em relação à testemunha.

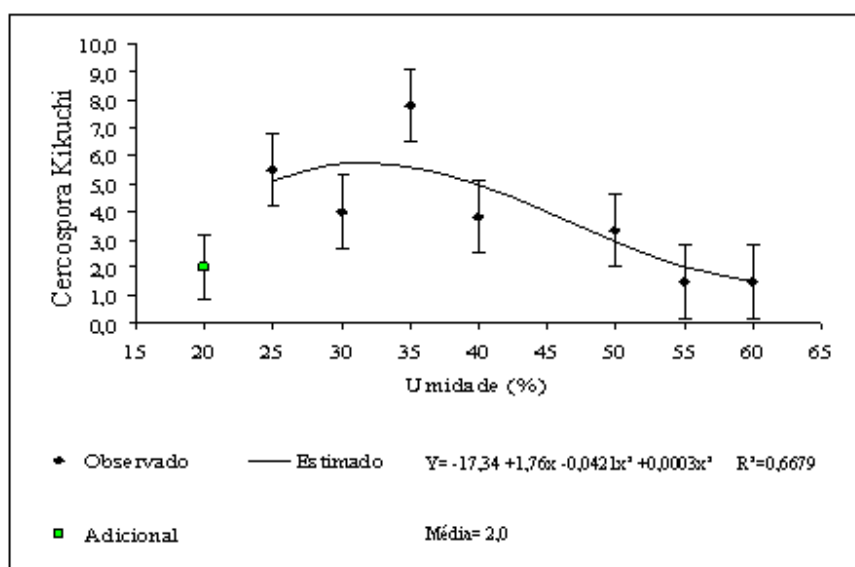


FIGURA 14 Valores médios (%) de incidência de *Cercospora Kikuchi*, em função da umidade das sementes.

Esses resultados são contrários aos obtidos por Durigan & Carvalho, (1980) em soja e Abawi et al. (1977) em feijão vagem, citados por Inoue et al. (2003), os quais verificaram que a dessecação química reduziu o grau de infecção das sementes por patógenos. Segundo esses autores, a dessecação química modifica o dossel da cultura, pela redução da umidade relativa, o que provavelmente contribui para a diminuição do grau de infecção de vagens e sementes por patógenos.

6 CONCLUSÕES

- A aplicação de Gramoxone promove antecipação de 15 dias na colheita, não prejudica a produtividade e a qualidade fisiológica de sementes soja na dessecação de campos cujas sementes apresentarem teores de água inferiores a 60%.
- A germinação, vigor, rendimento de grãos e o tamanho das sementes foram diminuídos com a aplicação do dessecante Finale.
- O uso de dessecantes altera significativamente a incidência de patógenos nas sementes, principalmente *Cercospora Kikuchi*.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASTIDA, G.; FRANCO, H.; CRUZ, R. L. A. Desfoliantes em soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Acta Agronômica**, Palmira, v. 21, n. 1, p. 51-58, 1971.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1992. 365 p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra Brasileira de grãos: 9º Levantamento 2007/2008**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 7 jul. 2008.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Os números da soja no Brasil**. 2003. Disponível em: <<http://www.socioambiental.org/esp/soja/5.shtm>>. Acesso em: 7 jul. 2008.

DURIGAN, J. F. **Influência do tempo e das condições de estocagem sobre as propriedades químicas físico-mecânicas e nutricionais do feijão mulatinho (*Phaseolus vulgaris* L.)**. 1979. 81 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C. Estratégias do melhoramento para produção de sementes de soja no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE ATUALIZAÇÃO EM GENÉTICA E MELHORAMENTO DE PLANTAS, 7. Disponível em: <<http://www.nucleoestudo.ufla.br/gen/eventos/simposios/7simpo/resumosl20036.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2006.

FRANÇA NETO, J. B.; PÁDUA, G. P.; CARVALHO, M. M. L.; COSTA, O.; BRUMATTI, P. S. R.; KRZYZANOWSKI, F. C.; COSTA, N. P.; HENNING, A. A.; SANCHES, D. P. **Sementes esverdeadas de soja e sua qualidade fisiológica**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 8 p. (Circular Técnica, 38).

INOUE, M. H.; MARCHIORI JÚNIOR, O.; BRACCINI, A. L. E.; OLIVEIRA JÚNIOR, R. S.; ÁVILA, M. R.; CONSTANTIN, J. Rendimento de grãos e qualidade de sementes de soja após a aplicação de herbicidas dessecantes. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 33, n. 4, jul.-ago. 2003.

INTERNATIONAL SEED TEST ASSOCIATION. **Handbook of vigour test methods**. 3. ed. Washington, 1995. 117 p.

KAPPES, C.; CARVALHO, M. A. C.; YAMASHITA, O. M.; Potencial fisiológico de sementes de soja dessecadas com diquat e paraquat. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 10, n. 1, p.1-6, 2009.

LACERDA, A. L. S.; LAZARINI, E.; SÃ. M. E.; VALÉRIO FILHO, W. V. Efeitos da dessecação de plantas de soja no potencial fisiológico e sanitário das sementes. **Bragantia**, Campinas, v. 64, n. 3, p. 447-457, 2005.

LACERDA, A. L. S.; LAZARINI, E.; SÃ, M. E. Armazenamento de sementes de soja dessecadas e avaliação da qualidade fisiológica, bioquímica e sanitária. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 25, n. 2, p. 97-105, 2003b.

LACERDA, A. L. S.; LAZARINI, E.; SÃ, M. E; VALTER FILHO, V. V. Aplicação de desseccantes na cultura de soja: teor de umidade nas sementes e biomassa nas plantas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 21, n. 3, p. 427-434, 2003a.

MACHADO, J. C. **Tratamento de sementes no controle de doenças**. Lavras: Editora UFLA, 2000. 138 p.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination: aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.

MIGUEL, M. H. **Herbicidas desseccantes: momento de aplicação, eficiência e influência no rendimento e na qualidade de sementes de feijão**. 2003. 111 p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

OMETO, J. C. **Bioclimatologia vegetal**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 525 p.

PELÚZIO, J. M.; RAMO, L. N.; FIDELIS, R. R.; AFFÉRI, F. S.; CASTRO NETO, M. D.; CORREIA, M. A. R. Influência da dessecação química e retardamento de colheita na qualidade fisiológica de sementes de soja no sul do estado do Tocantins. **Biosci J.**, Uberlândia, v. 24, n. 2, p. 77-82, 2008.

PINHO, E. V. R. **Tecnologia e produção de sementes: curso de especialização Pós graduação "Latu Sensu"**. Lavras: UFLA-FAEPE, 1997. 75 p.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; VICENTE, V. H. A. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Lavras, 1999. 359 p.

SAS Institute. **SAS Procedures guide for computers**. 6. ed. Cary, NC, 1999. 373 p. v. 3.

SMIDERLE, O. J.; CÍCERO, S. M. Tratamento inseticida e qualidade de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 462-469, 1998.

TEÓFILO, E. M.; ANDRADE, M. J. B.; FRAGA, A. C.; SOUZA, I. F. Dessecação química na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.): efeitos sobre a produção de grãos. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 20, n. 4, p. 425-436, out./dez. 1996.

VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 164 p.

ZORATO, M. F.; PESKE, S. T.; TAKEDA, C.; FRANÇA NETO, J. B. Presença de sementes esverdeadas em soja e seus efeitos sobre seu potencial fisiológico. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 29, n. 1, p. 11-19, 2007.

ANEXOS

TABELA 1A	Resumo da análise de variância para a variável rendimento de sementes obtidos no ensaio de dessecantes na cultura da soja.....	66
TABELA 2A	Resumo da análise de variância para a variável peso de mil sementes obtidos no ensaio de dessecantes na cultura da soja.....	66
TABELA 3A	Resumo da análise de variância para a variável: retenção de peneiras (18/64), obtidos no ensaio de dessecantes na cultura da soja.....	67
TABELA 4A	Resumo da análise de variância para a variável: retenção (16/64), obtidos no ensaio de dessecantes na cultura da soja.....	67
TABELA 5A	Resumo da análise de variância para a variável: retenção de peneiras (14/64), obtidos no ensaio de dessecantes na cultura da soja.....	68
TABELA 6A	Resumo da análise de variância para a variável: germinação, obtidos no ensaio de dessecantes na cultura da soja.....	68
TABELA 7A.	Resumo da análise de variância para a variável: emergência em canteiro, obtidos no ensaio de dessecantes na cultura da soja...	69
TABELA 8A	Resumo da análise de variância para a variável: IVE, obtidos no ensaio de dessecantes na cultura da soja.....	69
TABELA 9A	Resumo da análise de variância para a variável: Envelhecimento acelerado, obtidos no ensaio de dessecantes na cultura da soja.....	70
TABELA 10A	Resumo da análise de variância para a variável: Condutividade elétrica, obtidos no ensaio de dessecantes na cultura da soja.....	70

TABELA 11A	Resumo da análise de variância para a variável: teste frio, obtidos no ensaio de dessecantes na cultura da soja.....	71
TABELA 12A	Resumo da análise de variância para a variável <i>Fusarium spp</i> obtidos no ensaio de dessecantes na cultura da soja.....	71
TABELA 13A	Resumo da análise de variância para a variável <i>Phomopsis sojae</i> obtidos no ensaio de dessecantes na cultura da soja.....	72
TABELA 14A	Resumo da análise de variância para a variável <i>Cercospora Kikuchi</i> obtidos no ensaio de dessecantes na cultura da soja.....	72

TABELA 1A Resumo da análise de variância para a variável rendimento de sementes obtidos no ensaio de dessecantes na cultura da soja.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio (valor <i>p</i>)
Bloco	2	11.843,78 (p=0,8421)
Tratamentos	21	963.244,63 (p<0,0001)
Umidade das sementes (US)	6	2.880.365,44 (p<0,0001)
Dessecantes (D)	2	54.433,48 (p=0,4592)
US x D	12	233.761,05 (p=0,0016)
Adicional versus Fatorial	1	31.944,97 (p=0,4989)
Erro	42	68.652,17
CV (%)		6,01

TABELA 2A Resumo da análise de variância para a variável peso de mil sementes obtidos no ensaio de dessecantes na cultura da soja.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio (valor <i>p</i>)
Bloco	2	0,0986 (p=0,4232)
Tratamentos	21	3,4183 (p<0,0001)
Umidade das Sementes (US)	6	10,9601 (p<0,0001)
Dessecantes (D)	2	0,5029 (p=0,0173)
US x D	12	0,3691 (p=0,0021)
Adicional versus Fatorial	1	0,5877 (p=0,0273)
Erro	42	0,1123
CV (%)		1,85

TABELA 3A Resumo da análise de variância para a variável: retenção de peneiras (18/64), obtidos no ensaio de dessecantes na cultura da soja.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio (valor <i>p</i>)
Bloco	2	2,8809 (p=0,8300)
Tratamentos	21	129,1864 (p<0,0001)
Umidade das Sementes (US)	6	299,3715 (p<0,0001)
Dessecantes (D)	2	177,6636 (p=0,0001)
US x D	12	46,7477 (p=0,0038)
Adicional versus Fatorial	1	0,3860 (p=0,8749)
Erro	42	15,3915
CV (%)		19,87

TABELA 4A Resumo da análise de variância para a variável: retenção (16/64), obtidos no ensaio de dessecantes na cultura da soja.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio (valor <i>p</i>)
Bloco	2	4,5688 (p=0,6981)
Tratamentos	21	63,1202 (p<0,0001)
Umidade das Sementes (US)	6	162,0206 (p<0,0001)
Dessecantes (D)	2	80,4345 (p=0,0038)
US x D	12	13,4655 (p=0,4096)
Adicional versus Fatorial	1	30,9455 (p=0,1246)
Erro	42	12,6037
CV (%)		5,14

TABELA 5A Resumo da análise de variância para a variável: retenção de peneiras (14/64), obtidos no ensaio de dessecantes na cultura da soja.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio (valor <i>p</i>)
Bloco	2	9,0982 (p=0,1516)
Tratamentos	21	218,5849 (p<0,0001)
Umidade das Sementes (US)	6	697,7591 (p<0,0001)
Dessecantes (D)	2	45,8003 (p=0,0003)
US x D	12	22,8229 (p<0,0001)
Adicional versus Fatorial	1	38,2537 (p=0,0062)
Erro	42	4,6094
CV (%)		19,18

TABELA 6A Resumo da análise de variância para a variável: germinação, obtidos no ensaio de dessecantes na cultura da soja.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio (valor <i>p</i>)
Bloco	2	1,6970 (p=0,5199)
Tratamentos	21	125,7900 (p<0,0001)
Umidade das Sementes (US)	6	163,4339 (p<0,0001)
Dessecantes (D)	2	325,3333 (p<0,0001)
US x D	12	84,0370 (p<0,0001)
Adicional versus Fatorial	1	1,8766 (p=0,3962)
Erro	42	2,5541
CV (%)		1,80

TABELA 7A Resumo da análise de variância para a variável: emergência em canteiro, obtidos no ensaio de dessecantes na cultura da soja.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio (valor <i>p</i>)
Bloco	2	3,0455 (p=0,5828)
Tratamentos	21	70,0758 (p<0,0001)
Umidade das Sementes (US)	6	163,4074 (p<0,0001)
Dessecantes (D)	2	4,5254 (p<0,0001)
US x D	12	0,0476 (p=0,6361)
Adicional versus Fatorial	1	15,5909 (p=0,1017)
Erro	42	5,5693
CV (%)		2,63

TABELA 8A Resumo da análise de variância para a variável: IVE, obtidos no ensaio de dessecantes na cultura da soja.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio (valor <i>p</i>)
Bloco	2	3,2879 (p=0,4509)
Tratamentos	21	17,1407 (p<0,0001)
Umidade das Sementes (US)	6	18,7196 (p=0,0011)
Dessecantes (D)	2	33,4762 (p=0,0009)
US x D	12	15,0132 (p=0,0008)
Adicional versus Fatorial	1	0,5260 (p=0,7204)
Erro	42	4,0498
CV (%)		4,76

TABELA 9A Resumo da análise de variância para a variável: Envelhecimento acelerado, obtidos no ensaio de dessecantes na cultura da soja.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio (valor <i>p</i>)
Bloco	2	9,5152 (p=0,1949)
Tratamentos	21	71,2612 (p<0,0001)
Umidade das Sementes (US)	6	40,5079 (p<0,0001)
Dessecantes (D)	2	268,0000 (p<0,0001)
US x D	12	59,6111 (p<0,0001)
Adicional versus Fatorial	1	2,1039 (p=0,5430)
Erro	42	5,5945
CV (%)		2,70

TABELA 10A Resumo da análise de variância para a variável: Condutividade elétrica, obtidos no ensaio de dessecantes na cultura da soja.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio (valor <i>p</i>)
Bloco	2	8,5598 (p=0,5479)
Tratamentos	21	365,7737 (p<0,0001)
Umidade das Sementes (US)	6	419,0958 (p<0,0001)
Dessecantes (D)	2	982,6589 (p<0,0001)
US x D	12	265,7429 (p<0,0001)
Adicional versus Fatorial	1	12,4403 (p=0,3517)
Erro	42	14,0248
CV (%)		4,76

TABELA 11A Resumo da análise de variância para a variável: teste frio, obtidos no ensaio de dessecantes na cultura da soja.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio (valor <i>p</i>)
Bloco	2	31,6969 (p=0,3739)
Tratamentos	21	91,8968 (p=0,0015)
Umidade das Sementes (US)	6	107,2592 (p=0,0079)
Dessecantes (D)	2	279,2539 (p=0,0006)
US x D	12	43,1798 (p=0,2174)
Adicional versus Fatorial	1	209,6111 (p=0,0134)
Erro	42	31,4747
CV (%)		8,35

TABELA 12A Resumo da análise de variância para a variável *Fusarium spp* obtidos no ensaio de dessecantes na cultura da soja.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio (valor <i>p</i>)
Bloco	2	123,8787 (p=0,2838)
Tratamentos	21	120,4646 (p=0,2544)
Umidade das Sementes (US)	6	141,7566 (p=0,2066)
Dessecantes (D)	2	24,0635 (p=0,7783)
US x D	12	133,4709 (p=0,2048)
Adicional versus Fatorial	1	29,4401 (p=0,5816)
Erro	42	95,4343
CV (%)		31,45

TABELA 13A Resumo da análise de variância para a variável *Phomopsis sojae* obtidos no ensaio de dessecantes na cultura da soja.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio (valor <i>p</i>)
Bloco	2	192,9696 (p=0,2339)
Tratamentos	21	335,6883 (p=0,0030)
Umidade das Sementes (US)	6	769,9894 (p=0,0001)
Dessecantes (D)	2	659,8730 (p=0,0088)
US x D	12	87,3544 (p=0,7402)
Adicional versus Fatorial	1	61,5180 (p=0,4858)
Erro	42	124,3982
CV (%)		30,77

TABELA 14A Resumo da análise de variância para a variável *Cercospora Kikuchi* obtidos no ensaio de dessecantes na cultura da soja.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio (valor <i>p</i>)
Bloco	2	1,6970 (p=0,8644)
Tratamentos	21	19,4199 (p=0,0769)
Umidade das Sementes (US)	6	43,6614 (p=0,0044)
Dessecantes (D)	2	9,5873 (p=0,4446)
US x D	12	9,6614 (p=0,6172)
Adicional versus Fatorial	1	10,7388 (p=0,3415)
Erro	42	11,6017
CV (%)		27,95