

Universidade Federal de Pelotas
Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel
Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes



Dissertação

**Influência do Vigor Inicial e do Tempo de Armazenamento na Qualidade
Fisiológica de Sementes de Soja Tratadas Industrialmente**

Diego Lanferdini

Pelotas, 2017

Diego Lanferdini

Influência do Vigor Inicial e do Tempo de Armazenamento na Qualidade
Fisiológica de Sementes de Soja Tratadas Industrialmente

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Pelotas, sob a orientação do Eng. Agr. Dr. Géri Eduardo Meneghello, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, para a obtenção do título de Mestre Profissional.

Orientador: Eng. Agr. Dr. Géri Eduardo Meneghello

Pelotas, 2017

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

L268i Lanferdini, Diego

Influência do vigor inicial e do tempo de armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas industrialmente / Diego Lanferdini ; Géri Eduardo Meneghello, orientador. — Pelotas, 2017.

33 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2017.

1. Glycine max. 2. Plântula. 3. Germinação. 4. tratamento. I. Meneghello, Géri Eduardo, orient. II. Título.

CDD : 633.34

Diego Lanferdini

Influência do Vigor Inicial e do Tempo de Armazenamento na Qualidade
Fisiológica de Sementes de Soja Tratadas Industrialmente

Dissertação aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Mestre em ciências e Tecnologia da Semente, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: agosto de 2017.

Banca Examinadora:

Eng. Agr. Dr. Géri Eduardo Meneghello
(FAEM/UFPEL)

Prof. Dr. Tiago Pedó
(FAEM/UFPEL)

Dr^a. Andréia da Silva Almeida
(FAEM/UFPEL)

Dr^a. Elisa Souza Lemes
(FAEM/UFPEL)

*Dedico a todos que me ajudaram nestes
últimos anos e, especialmente, aos
meus pais.*

AGRADECIMENTOS

À minha família, que me incentivou e esteve presente em todas as decisões. Agradeço por serem o meu exemplo e comemorar as minhas conquistas e por ter compartilhado os momentos difíceis com o conforto de suas palavras.

A Sabrina Heck que me apoiou durante a realização do curso e pelas inúmeras cobranças para concluir essa dissertação.

Ao Prof. Dr. Géri Eduardo Meneghello, pela orientação, confiança e amizade durante o curso e a execução deste estudo.

Ao Grupo Scheffer pela minha liberação, custeio e oportunidade de realização deste curso.

À Universidade Federal de Pelotas, pela oportunidade de realização do Curso de Pós-Graduação.

Aos colegas do Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, pelo companheirismo, ajuda, colaboração e experiências compartilhadas no Lemos Resort.

RESUMO

LANFERDINI, Diego. **Qualidade Fisiológica de Sementes de Soja Tratadas Industrialmente: Influência do Vigor e do Tempo de Armazenamento**, 2017. 28f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2017.

A performance fisiológica das sementes é afetada por diversos fatores dentre eles o armazenamento, a qualidade inicial do lote e do tratamento químico a que é submetido. Sendo assim este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade fisiológica de sementes de duas cultivares de soja submetidas ao armazenamento após tratamento industrial. O experimento foi conduzido na Fazenda Sperafico na safra 2014/2015, no município de Sapezal no Mato Grosso. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com tratamentos dispostos em fatorial 2 níveis de vigor (alto e baixo) em quatro períodos de avaliação (0, 20, 40 e 60 dias) com três repetições por tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância e posteriormente, havendo significância para a interação dos fatores, foram realizados os devidos desdobramentos, comparação de médias através do teste de Tukey para fator níveis de vigor e regressão polinomial para o fator período de avaliação, todos a 5% de probabilidade. Com base nos testes realizados conclui-se que em ambas cultivares, quando utilizando-se de sementes com alto vigor as mesmas não sofrem decréscimos nos seus níveis de vigor e germinação tanto em ambiente controlado como em emergência em solo no período de armazenamento. Quando utilizado de sementes com baixo vigor as mesmas sofreram redução nos em seus níveis de vigor e germinação em ambas as cultivares, em ambos os testes de forma acentuada após os 40 dias de armazenamento.

Palavras-chave: *Glycine max*, plântula, germinação, tratamento.

ABSTRACT

LANFERDINI, Diego. **Physiological seed quality of soybeans treated at the industry: Influence of vigour and storage period**, 2017. 28f. Tesis (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2017.

The physiological seeds performance may be influenced by several factors, including the storage, the initial seed quality of the lot and the chemical to which it is treated. The objective of this work was to evaluate the physiological seed quality of two soybean cultivars submitted to storage after industrial treatment. The experiment was conducted at Fazenda Sperafico in the 2014/2015 harvest, in Sapezal, Mato Grosso. The experimental design was completely randomized, with treatments arranged in a factorial: 2 levels of vigor (high and low) in four evaluation periods (0, 20, 40 and 60 days) with three replications per treatment. The data were submitted to analysis of variance and afterwards, with significance for the interaction of the factors, the correlation between Tukey's test for factor strength levels and polynomial regression for the factor evaluation period was performed. 5% probability. Based on the tests carried out, it can be concluded that in both cultivars, when using seeds of high vigor, they do not suffer decreases in their vigor and germination levels, both in controlled environment and in emergencies in soil during the storage period. When seeds were used with low vigor, they were reduced in their vigor and germination levels in both cultivars, in both tests, after 40 days of storage.

Keywords: *Glycine max*, seedling, germination, treatment

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Percentagem de plântulas normais, obtidas no Teste de Vigor em areia, sob Ambiente Controlado para a cultivar M 7739 IPRO em função de distintos níveis de vigor e armazenamento após tratamento químico das sementes..... 21
- Figura 2.** Percentagem de plântulas normais, obtidas no Teste de Germinação em areia, sob Ambiente Controlado para a cultivar M 7739 IPRO em função de distintos vigor e armazenamento após tratamento químico das sementes. 22
- Figura 3.** Percentagem de plântulas normais, obtidas no Teste de Vigor em Canteiro para a cultivar M 7739 IPRO em função de distintos níveis de vigor e armazenamento após tratamento químico das sementes. 22
- Figura 4.** Percentagem de plântulas normais, obtidas no Teste de Germinação em Canteiro para a cultivar M 7739 IPRO em função de distintos níveis de vigor e armazenamento após tratamento químico das sementes. 23
- Figura 5.** Percentagem de plântulas normais, obtidas no Teste de Vigor em areia, sob Ambiente Controlado para a cultivar AS 3820 IPRO em função de distintos níveis de vigor e armazenamento após tratamento químico das sementes..... 24
- Figura 6.** Percentagem de plântulas normais, obtidas no Teste de Germinação em areia, sob Ambiente Controlado para a cultivar AS 3820 IPRO em função de distintos vigor e armazenamento após tratamento químico das sementes. 24
- Figura 7.** Percentagem de plântulas normais, obtidas no Teste de Vigor em Canteiro para a cultivar AS 3820 IPRO em função de distintos níveis de vigor e armazenamento após tratamento químico das sementes. 25
- Figura 8.** Percentagem de plântulas normais, obtidas no Teste de Germinação em Canteiro para a cultivar AS 3820 IPRO em função de distintos níveis de vigor e armazenamento após tratamento químico das sementes. 25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Percentagem de Germinação, vigor e plântulas anormais para a cultivar M 7739 IPRO em função de distintos níveis de vigor e armazenamento após tratamento químico das sementes.....	23
Tabela 2. Percentagem de Germinação, vigor e plântulas anormais para a cultivar AS 3820 IPRO em função de distintos níveis de vigor e armazenamento após tratamento químico das sementes.....	26

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

1. INTRODUÇÃO

A soja, (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma das culturas de maior importância mundial, e a mais importante do Brasil, em função das diversas formas de aplicabilidade de seus produtos. O grão pode ser amplamente utilizado para a elaboração de rações animais, produção de óleo e outros subprodutos, além do seu consumo *in natura* que segundo Araújo (2009) vem se expandindo nas últimas décadas fato este que é observado até os dias atuais.

Atualmente, o maior produtor de soja do mundo é os Estados Unidos com 117 milhões de toneladas (USDA 2017), seguido pelo Brasil com 113 milhões de toneladas. A tecnologia agrícola desenvolvida pelos órgãos de pesquisa busca viabilizar que seja cultivada em praticamente todo o território nacional, sendo a região centro-oeste a mais desenvolvida com 50 milhões de toneladas (CONAB, 2017).

Segundo Henning (1984), a soja no campo é afetada por um grande número de doenças fúngicas e bacterianas, além de viroses e nematoides. Dentre essas, as doenças causadas por fungos são consideradas muito importantes, não somente pelo maior número, mas pelos prejuízos causados, tanto no rendimento como na qualidade das sementes.

Os fungos que atacam a cultura, frequentemente são encontrados em sementes de soja, e podem causar deterioração no solo e morte das plântulas, por isso precisam ser eficientemente controlados (GOULART, 1997). Para reduzir a disseminação de patógena via sementes, o melhor método é o uso de sementes livres de contaminações ou dentro de padrões de tolerância estabelecidos para a cultura.

Dessa maneira, do ponto de vista sanitário, a semente ideal seria aquela livre de qualquer microrganismo indesejável. Entretanto, isso nem sempre é possível, uma vez que a qualidade sanitária das sementes é altamente influenciada pelas condições climáticas sob as quais foram produzidas e armazenadas (GOULART, 1997).

O teste de germinação fornece o potencial máximo para a formação de plântulas normais por ser conduzido nas condições ideais da cultura. Sendo assim, é necessário conhecer o vigor das sementes como informação adicional,

evidenciando o desempenho máximo das sementes sobre condições abióticas variadas, identificando lotes com rápida emergência e, conseqüentemente, produzindo estandes uniformes (TILLMANN; MENEZES, 2012).

Além dos aspectos elencados, é importante salientar que o tratamento de sementes é uma prática agrícola preventiva, que consiste na aplicação de fungicidas e/ou inseticidas na superfície da semente, visando não só controlar os patógenos durante o armazenamento, mas igualmente proteger as plântulas durante a germinação e no período inicial de instalação da lavoura, ou seja, de emergência. Na maioria dos países em que a agricultura é intensiva e altamente produtiva, o tratamento é realizado, basicamente nas próprias unidades de beneficiamento de sementes, de forma industrial, forma de tratamento que tem sido largamente utilizado no Brasil nos últimos anos (ABRASEM, 2000).

Para o tratamento de sementes ser efetivo é preciso que os produtos proporcionem uma adequada cobertura sobre toda a superfície da semente, minimizando com isso a ação dos patógenos. Por outro lado, é necessário que os produtos não prejudiquem o desempenho das sementes, mantendo, se possível, inalterada a sua qualidade fisiológica. Ao mesmo tempo, a indústria sementeira precisa ajustar a logística de tratamento de forma que este seja feito em um momento que estes dois processos ocorram, portanto, estudar com que antecedência à semeadura pode ser realizado o tratamento é de grande importância para que o mesmo não interfira na qualidade fisiológica das sementes. (LUCCA FILHO; JACOBSEN, 2012)

Quando a semente é utilizada, na semeadura de uma nova safra, já passou por um período de armazenamento, e a qualidade fisiológica pode sofrer redução, em maior ou menor grau, proporcional às condições do armazenamento. Temperaturas e umidades relativas baixas favorecem a manutenção desta qualidade por períodos mais prolongado. Desta forma o armazenamento correto das sementes até o momento de sua utilização torna-se uma etapa importante no processo de produção de sementes de alta qualidade, uma vez que o armazenamento não melhora a qualidade, somente a mantém por um período variável de tempo. (LABBE, VILLELA, 2012)

Diante deste contexto, objetivou-se do avaliar os efeitos do tratamento industrial na qualidade fisiológica das sementes de soja, de lotes de qualidade distintas, durante o armazenamento.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Visando um bom estabelecimento das lavouras comerciais, as sementes devem possuir alta qualidade genética, física, fisiológica e sanitária que conferem altos índices de vigor, germinação, sanidade e pureza física. Esses fatores afetam o desempenho agrônômico da semente no campo, culminando com o estande desejado para a cultivar, garantindo com isso alta produtividade e lucratividade do agronegócio (KRZYZANOWSKI et al., 2008).

Para obter plantas com maior índice de área foliar, maior produção de massa seca e maior produtividade de sementes, é necessário utilizar-se de sementes de alto vigor. Essa produção chega a atingir 35% de aumento em relação ao uso de sementes de baixo vigor. As plantas provenientes de sementes de alto vigor exercem efeito de dominância sobre as plantas adjacentes originadas de sementes de baixo vigor (KOLCHINSKI et al., 2005).

Seguindo esse contexto, Kolchinski et al.(2006) e Tavares et al. (2012) relatam que plantas oriundas de sementes de alto vigor apresentam maior taxa de crescimento inicial. Da mesma forma, Panozzo et al. (2009) e Scheeren et al. (2010) obtiveram aumento de 17% na produção de grãos em plantas oriundas de sementes de alto vigor.

A maturidade fisiológica das sementes ocorre quando cessa o acúmulo de matéria seca, estando essa com a máxima viabilidade e vigor. Normalmente, essa transição, na cultura da soja, é marcada pela passagem da coloração verde para a amarela das vagens e, neste ponto, a semente de soja encontra-se com aproximadamente 50% de umidade, estando pronta para iniciar a próxima geração (PESKE et al., 2012).

As sementes de soja colhidas no estágio R7, com umidade ao redor de 45% a 50% apresentam maior qualidade fisiológica, tolerância à dessecação e padrão de proteínas LEA similares às sementes que permaneceram no campo até atingir 14% de teor de umidade (VEIGA et al., 2007).

No período compreendido entre a maturidade fisiológica e colheita, as sementes ficam expostas às condições meteorológicas e sofrem deterioração por umidade, agravando esse processo em locais de clima quente e úmido, durante a fase de maturação. O agravamento dos danos ocorre devido a um

longo período de exposição da semente no campo, que está relacionado à variação e à desuniformidade da maturação, dentro da população de plantas, o que aumenta o período de permanência das sementes no campo (FRANÇA-NETO et al., 2005).

O retardamento da colheita ocasiona redução do vigor e germinação, diminuição da densidade, aumento do enrugamento do tegumento e menor resistência, ocasionando aumento da velocidade de embebição pela elevação do grau de deterioração, além de elevar a susceptibilidade ao dano mecânico durante a colheita e beneficiamento das sementes (VIEIRA et al., 1982).

Além das características do genótipo em conferir maior ou menor qualidade das sementes de soja, as condições meteorológicas podem interferir na qualidade, pois locais com boa distribuição de chuvas ou cultivos com irrigação favorecem a obtenção de sementes de alta qualidade (VUJAKOVIC et al., 2011).

A amplitude do teor de água das sementes de uma planta de soja pode chegar a 30 pontos percentuais. E mesmo quando o teor médio de água for inferior a 12% ocorre a presença de sementes com teor de água superior a 13%. Por esses motivos, alguns autores recomendam que as sementes sejam submetidas à secagem, mesmo quando o teor médio de água for adequado para o armazenamento; essa secagem visa à redução da umidade das sementes que apresentam valores acima da média do lote (PESKE et al., 2004).

Com relação à colheita mecânica, ela deve ser realizada com teor de água entre 15 e 18%, visando à minimização dos danos ocasionados pela deterioração a campo e as perdas ocasionadas pelas sementes com elevado teor de água (PESKE, HÖFS, HAMER, 2004).

A época de colheita afeta a qualidade fisiológica das sementes e o teor de água mantido durante o período de armazenamento, influenciando no comportamento das sementes, sendo que lotes com teores de água maiores que 12% sofrem rápida redução de germinação e vigor (MARCOS-FILHO et al., 1994).

O retardamento da colheita afeta negativamente a qualidade fisiológica, uma vez que a permeabilidade do tegumento aumenta com a deterioração das sementes, acarretando em maior absorção de água devido a redução da resistência oferecida pelo tegumento (ROCHA et al., 1984).

A diferença de qualidade fisiológica de sementes, de diferentes cultivares, pode ser atribuída a fatores com influência direta sobre a qualidade de sementes, como resistência a danificação mecânica, atribuído ao teor de lignina no tegumento da semente e à variação do ambiente entre a maturidade fisiológica e a colheita; porém, essas diferenças desaparecem quando as sementes são colhidas no ponto de maturidade fisiológica (VIEIRA et al., 1998).

No armazenamento de sementes de soja em sacos de polietileno e juta, acondicionados a 15 °C e em temperatura ambiente (SHARMA et al., 2007), verificaram redução de germinação e vigor com o armazenamento por 180 dias em ambas as embalagens, sendo que o armazenamento a 15 °C propiciou a manutenção dos maiores índices de germinação e vigor das sementes em comparação com o armazenamento à temperatura ambiente.

Durante o período de armazenamento, o tratamento das sementes com fungicidas favorece a manutenção da qualidade fisiológica e o aumento da vida útil das sementes, além de melhorar a qualidade sanitária (GOULART et al., 1999; ADEBIASI et al., 2004; CARDOSO et al., 2004; PEREIRA et al., 2007). O aumento da contaminação das sementes por patógenos resulta em decréscimo da germinação (OWOLADE et al., 2011).

Os lotes de sementes com altos índices de infecção de *Phomopsis* sp. apresentaram baixa germinação quando submetidos ao teste padrão de germinação em rolo de papel, porém durante o armazenamento em condição ambiente, o fungo perde a viabilidade extremamente rápido, permitindo a expressão da germinação, quando a semente apresenta boa qualidade fisiológica (HENNING, 2005). O armazenamento em câmara fria por seis meses diminui a incidência de *Phomopsis sojae* e *Colletotrichum dematium* var. *truncata* (GALLI et al., 2007).

Marcos-Filho e Souza (1983), avaliando o comportamento de sementes de soja tratadas com fungicidas e armazenadas durante seis meses, concluíram que o tratamento das sementes antes do armazenamento favorece a manutenção do vigor das sementes. No entanto, Cardoso et al. (2004) e Krohn e Malavasi (2004) relatam que sementes tratadas e armazenadas apresentam melhor desempenho nos períodos iniciais de armazenamento e, após quatro meses, apresentam redução da qualidade fisiológica, provavelmente devido ao efeito fitotóxico do fungicida.

O período de armazenamento das sementes sem perdas consideráveis de qualidade fisiológica dobra para cada ponto percentual de redução no grau de umidade das sementes e/ou para cada 5,5°C de redução na temperatura de armazenamento (PESKE et al., 2012).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes, da Fazenda Sperafigo, pertencente ao Grupo Scheffer, Sapezal - MT.

Os experimentos foram conduzidos entre os meses de outubro a dezembro de 2015 em Sapezal, MT, com sementes colhidas na safra 2014/2015, das variedades M 7739IPRO precoce, grupo de maturação 7.7, hábito de crescimento semi-determinado e AS 3820IPRO precoce, grupo de maturação 8.2, hábito de crescimento determinado.

Foram utilizados dois lotes de cada variedade, um com qualidade superior (alto vigor) e outro com qualidade inferior (baixo vigor), através do teste de tetrazólio, onde vários lotes foram submetidos ao teste, tendo como parâmetro para escolha 70% baixo vigor e 90% alto vigor.

As sementes foram tratadas industrialmente em uma máquina de TSI de fluxo contínuo da marca Momesso, modelo Seedmix VHS 10t. Sendo utilizado para tratamento o fungicida Carbendazim + Thiram na dosagem de 200 ml de produto comercial para 100 kg de sementes e inseticida Fipronil na dosagem de 200 ml de produto comercial para 100 kg de sementes.

Após o tratamento as sementes ficaram armazenadas no armazém de sementes da unidade, com temperatura média $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de 50%, acondicionadas em sacos de papel multifoliado sob pallet de madeira.

A avaliação da qualidade fisiológica foi realizada, no dia do tratamento, considerando tempo zero de armazenamento e repetido aos 20, 40 e 60 dias após o tratamento. A cada repetição dos testes foi coletada uma amostra de 500g por lote, submetidas a homogeneização e a partir dessa amostra extraída a quantidade para semeadura de 3 repetições por lote de cada variedade.

Foram realizados os seguintes testes:

Teste de Germinação em Ambiente Controlado: foram utilizadas quatro sub amostras de 50 sementes, distribuídas na superfície de uma camada de 5 cm de areia colocada em caixas de plástico (32 cm x 28 cm x 10 cm). Após a semeadura, a cobertura foi efetuada com uma camada de 3 cm de areia. O

umedecimento do substrato foi efetuado com quantidade de água correspondente a 60% da capacidade de retenção. As caixas foram mantidas em estufa climatizada a temperatura de 25 °C e UR 50%, com 12 horas de luz e 12 horas de escuro adaptado de (BRASIL, 2009).

No 6º dia foi realizada a contagem determinando a porcentagem de vigor e germinação, plântulas anormais.

O vigor foi determinado quando a plântula apresenta todas as estruturas fisiológicas em perfeito estado sendo elas os cotilédones, plúmula, sistema radicular e hipocótilo. Sendo assim sua reserva encontra-se em perfeito estado para suprir as necessidades caso ocorra alguma mudança climática, não afetando o desenvolvimento da planta e estabelecimento da cultura.

A emergência, seguida da avaliação do vigor, foram avaliadas as plântulas que apresentaram algum tipo de dano, que podem ser: umidade, picada de percevejo ou dano mecânico, que não afetaram sua reserva ou seu embrião, mas que deterioraram uma parte significativa de sua estrutura dificultando assim seu desenvolvimento. As plântulas com danos demoram mais para se desenvolver e são mais fracas. Nesse caso as plantas ficam mais suscetíveis a estresses climáticos, mas em condições favoráveis, seu desenvolvimento não será comprometido.

Anormais são sementes ou plântulas germinadas que possuem um ou mais danos que impossibilitam seu desenvolvimento.

Teste de Emergência em Solo: foram utilizadas duas sub amostras de 100 sementes, semeadas em linhas 5 linhas espaçadas 5 cm, cada uma com 20 sementes, na profundidade de 3 a 4 cm aproximadamente. Os canteiros foram preparados no dia anterior a semeadura, afim de manter a umidade ideal para a semeadura e molhados diariamente ao final da tarde.

As avaliações foram realizadas no sétimo e décimo segundo dia, sendo a primeira contagem considerada um indicativo de vigor, e a segunda (somada com a primeira) a emergência propriamente dita, avaliando-se plântulas normais e anormais.

Na avaliação do vigor foram analisadas as plântulas que apresentaram sua estrutura aérea em perfeito estado sendo eles: cotilédones, plúmula e hipocótilo.

Na avaliação de germinação foi reanalisada a parte aérea e analisado os sistemas radiculares com a retirada das plântulas do canteiro. Assim foi possível a separação de plântulas normais e anormais que possuem um ou mais tipos de danos.

Plântulas que possuem danos menores de 2% nas áreas cotiledonares de umidade ou picada de percevejo que não seja na reserva ou no embrião e o restante das estruturas estejam em perfeito estado foram classificadas como vigorosas.

Para fins de análise estatística, considerou-se cada cultivar um estudo independente, o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com tratamentos dispostos em fatorial: 2 níveis de vigor (alto e baixo) x 4 períodos de avaliação (0, 20, 40 e 60 dias após o tratamento de sementes), com três repetições estatísticas por tratamento. Os dados foram submetidos a análise de variância, e posteriormente, havendo significância para a interação entre os fatores, foram realizados os devidos desdobramentos, seguido de comparação de médias para o fator níveis de vigor e regressão polinomial para o fator tempo de armazenamento. Utilizou-se o Sistema de Análise Estatística para Windows versão 1.0 – Winstat (MACHADO, CONCEIÇÃO, 2002).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Merece ser destacado que as variáveis analisadas apresentaram comportamento bastante similar entre si, com mesma tendência. Em razão disso, optou-se por não realizar uma discussão de forma individualizada, mas sim em conjunto.

As cultivares utilizadas neste estudo podem ser consideradas contrastantes entre si. AS 3820 IPRO é uma cultivar Agroeste, grupo de Maturação 8.2, 112 a 118 dias até a colheita e hábito de crescimento determinado (AGROESTE, 2017). Por outro lado, M 7739IPRO é uma cultivar Monsoy, grupo de maturação 7.7, 102 a 118 dias até a colheita e hábito de crescimento semi-determinado (MONSOY, 2017). Considerando que houve semelhança entre ambas no armazenamento, aspectos de qualidade fisiológica inicial das sementes preponderaram sobre a questão genética.

Pode-se observar, para as duas cultivares avaliadas, que nos lotes de baixo vigor as variáveis vigor e germinação em areia, vigor e germinação em canteiro houve redução durante o período de armazenamento, sendo mais acentuado a partir dos 40 dias após o tratamento. No entanto o lote de alto vigor não teve decréscimo nos testes realizados durante o período de armazenamento (Figuras 1 a 8). As pequenas variações observadas nos lotes de alto vigor, fez com que, em algumas variáveis respostas, não fosse possível ajustar em um modelo polinomial significativo.

Possivelmente esta resposta está atrelada à qualidade inicial das sementes, as de baixo vigor apresentaram declínio da porcentagem de germinação no período de armazenamento, em função do envelhecimento da semente devido ao consumo de reservas e redução da capacidade de síntese do embrião (KUNKUR et al., 2007). Dan et al. (2010), afirmam que a redução da qualidade fisiológica das sementes, condicionada pelo tratamento químico, intensifica-se com o prolongamento do período de armazenamento das sementes tratadas.

Os resultados encontrados estão de acordo com o observado por Ludwig et al. (2014), que ao pesquisarem o efeito do tratamento químico das sementes, concluíram que não há efeito negativo logo após o tratamento das sementes

sobre o desempenho inicial das plântulas. Da mesma forma, Dan et al (2011) afirmam que o tratamento de sementes de soja com os inseticidas promove adequados níveis de germinação e vigor, durante o período de armazenamento sete dias.

Observa-se na tabela 1 e 2, que em ambas cultivares o lote de alto vigor foi superior ao lote de baixo vigor nos testes de vigor e germinação em areia e nos testes de vigor e germinação em canteiro no período avaliado, no entanto no período de 40 dias no teste de vigor e germinação em canteiro não houve diferença no número de plântulas anormais.

Sementes da mesma espécie armazenadas sob mesma condição podem apresentar variação no tempo que levam para perder seu potencial fisiológico, pois estão relacionadas a qualidade inicial da semente, sendo que lotes com maior qualidade inicial mantêm a qualidade durante o armazenamento e possuem maior tolerância a deterioração (CARVALHO, NAKAGAWA, 2000).

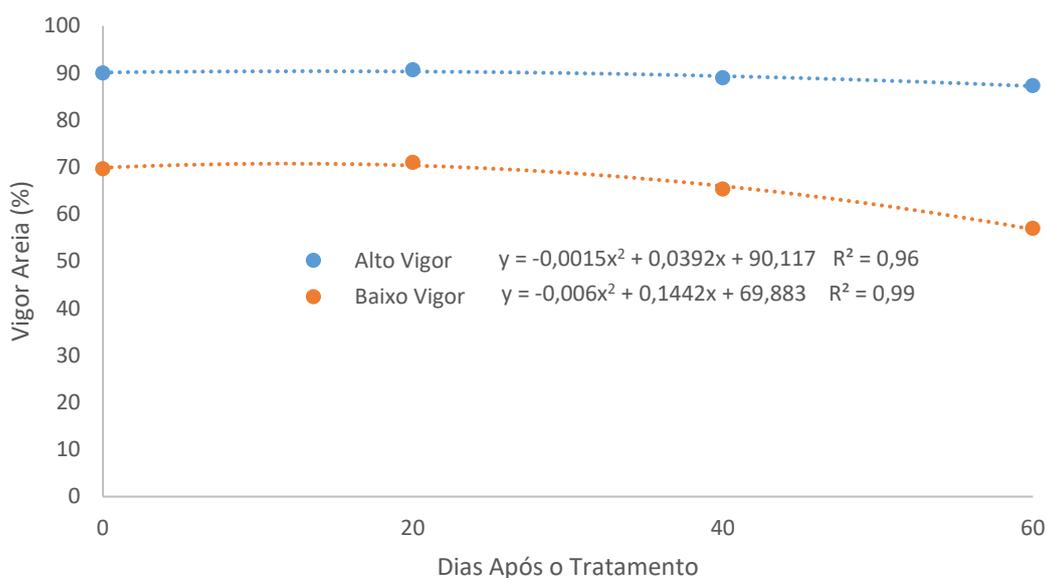


Figura 1. Percentagem de plântulas normais, obtidas no Teste de Vigor em areia, sob Ambiente Controlado para a cultivar M 7739 IPRO em função de distintos níveis de vigor e armazenamento após tratamento químico das sementes.

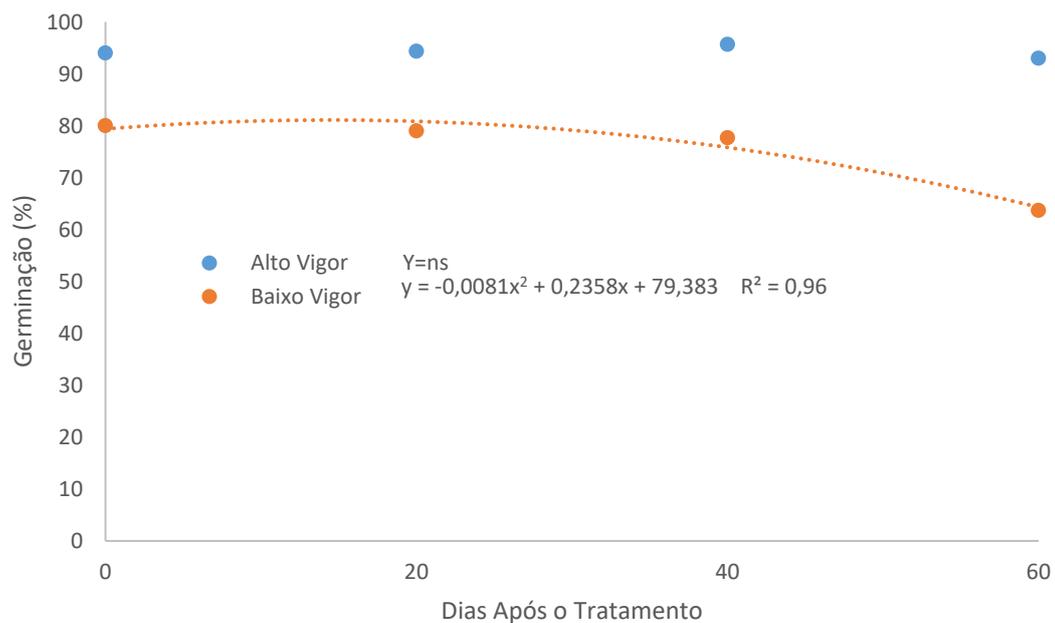


Figura 2. Percentagem de plântulas normais, obtidas no Teste de Germinação em areia, sob Ambiente Controlado para a cultivar M 7739 IPRO em função de distintos vigor e armazenamento após tratamento químico das sementes.

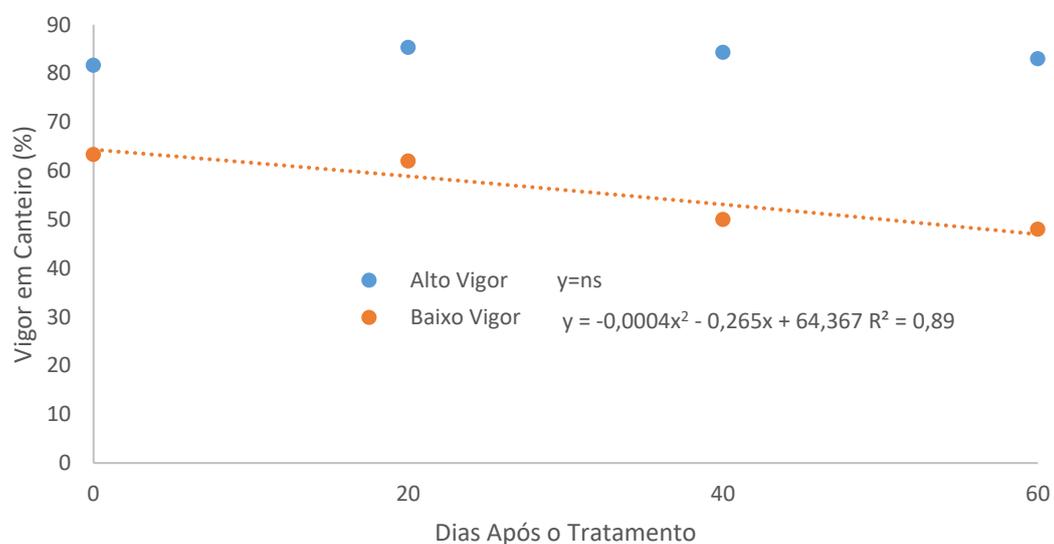


Figura 3. Percentagem de plântulas normais, obtidas no Teste de Vigor em Canteiro para a cultivar M 7739 IPRO em função de distintos níveis de vigor e armazenamento após tratamento químico das sementes.

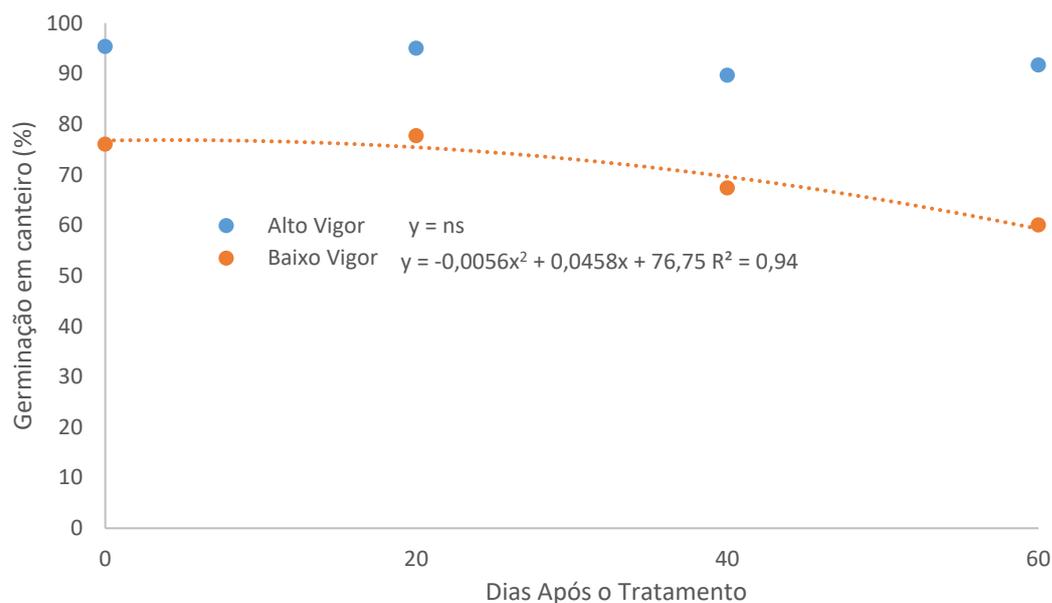


Figura 4. Percentagem de plântulas normais, obtidas no Teste de Germinação em Canteiro para a cultivar M 7739 IPRO em função de distintos níveis de vigor e armazenamento após tratamento químico das sementes.

Tabela 1. Percentagem de Germinação, vigor e plântulas anormais para a cultivar M 7739 IPRO em função de distintos níveis de vigor e armazenamento após tratamento químico das sementes

Etapa	Lote	Vigor	Germinação	Anormais	Vigor	Emergência	Anormais
		Areia	Areia	Areia	Canteiro	Canteiro	Canteiro
0	Baixo Vigor	70 b	80 b	14 a	63 b	76 b	10 a
	Alto Vigor	90 a	94 a	4 b	82 a	95 a	2 b
20	Baixo Vigor	71 b	79 b	18 a	62 b	78 b	8 a
	Alto Vigor	91 a	94 a	5 b	85 a	95 a	2 b
40	Baixo Vigor	65 b	78 b	16 a	50 b	67 b	4 a
	Alto Vigor	89 a	96 a	2 b	84 a	90 a	4 a
60	Baixo Vigor	57 b	64 b	20 a	48 b	60 b	8 a
	Alto Vigor	87 a	93 a	4 b	83 a	92 a	3 b
CV(%)		5,2	5,5	26,8	5,2	3,4	23,0

Medias seguidas de mesma letra na coluna, em cada etapa, não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade de erro.

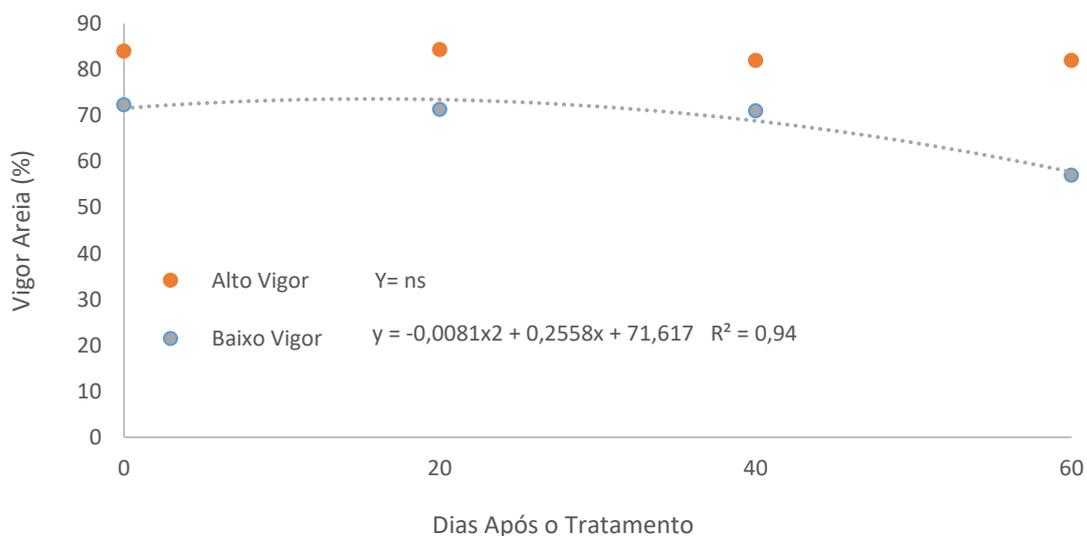


Figura 5. Percentagem de plântulas normais, obtidas no Teste de Vigor em areia, sob Ambiente Controlado para a cultivar AS 3820 IPRO em função de distintos níveis de vigor e armazenamento após tratamento químico das sementes.

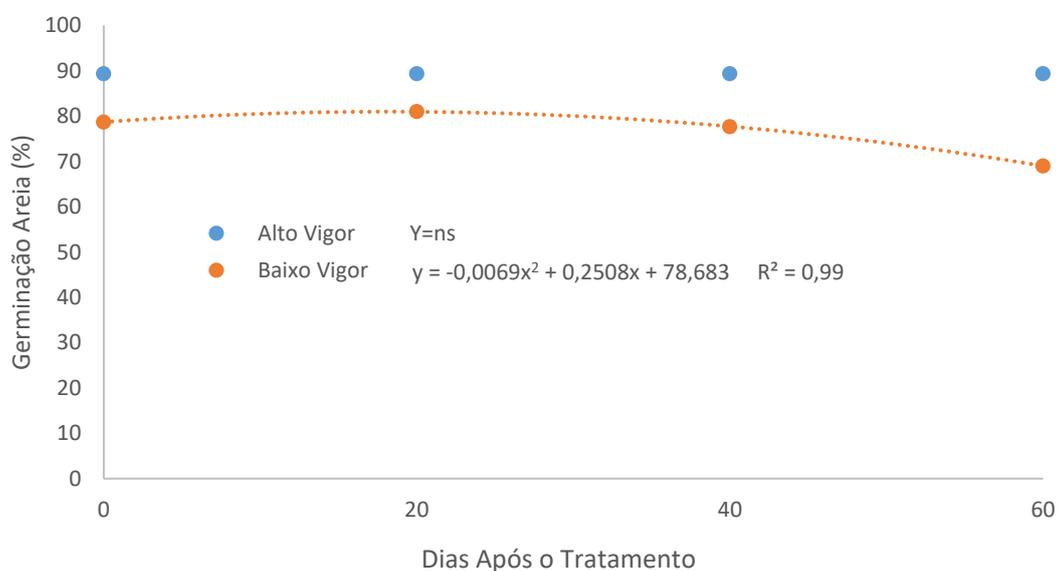


Figura 6. Percentagem de plântulas normais, obtidas no Teste de Germinação em areia, sob Ambiente Controlado para a cultivar AS 3820 IPRO em função de distintos níveis de vigor e armazenamento após tratamento químico das sementes.

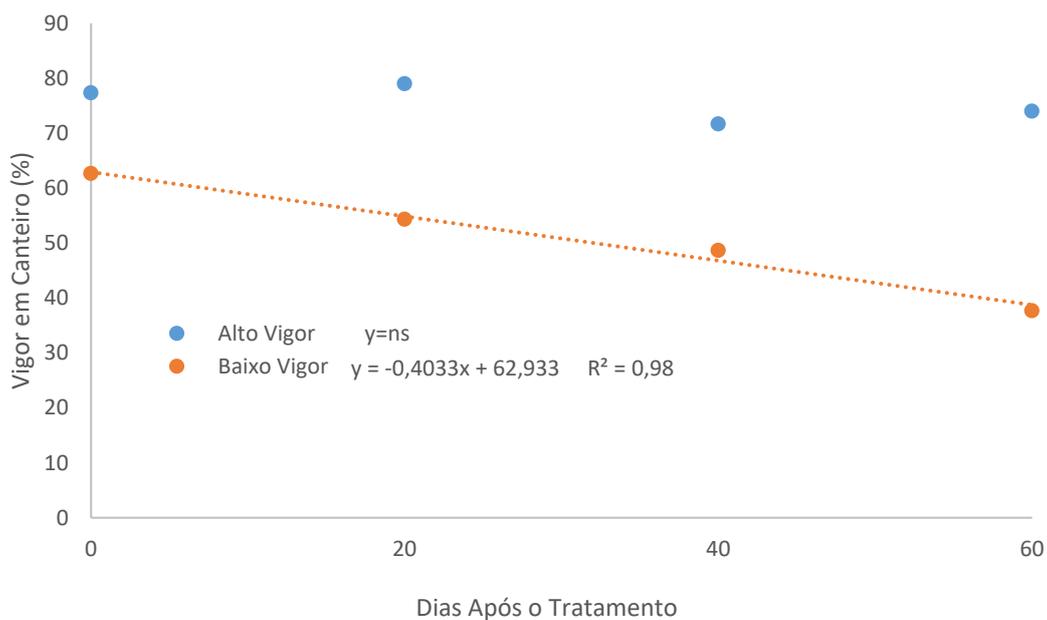


Figura 7. Percentagem de plântulas normais, obtidas no Teste de Vigor em Canteiro para a cultivar AS 3820 IPRO em função de distintos níveis de vigor e armazenamento após tratamento químico das sementes.

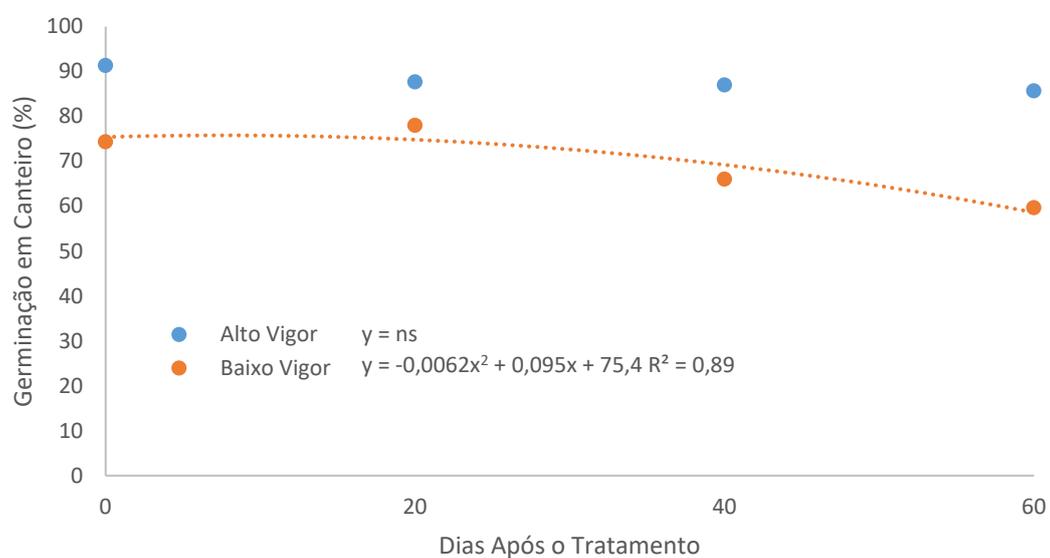


Figura 8. Percentagem de plântulas normais, obtidas no Teste de Germinação em Canteiro para a cultivar AS 3820 IPRO em função de distintos níveis de vigor e armazenamento após tratamento químico das sementes.

Tabela 2. Percentagem de Germinação, vigor e plântulas anormais para a cultivar AS 3820 IPRO em função de distintos níveis de vigor e armazenamento após tratamento químico das sementes

Etapa	Lote	Vigor Areia	Germinação	Anormais	Vigor	Emergência	Anormais
			Areia	Areia	Canteiro	Canteiro	Canteiro
0	Baixo Vigor	72 b	79 b	16 a	63 b	74 b	18 a
	Alto Vigor	84 a	89 a	7 b	77 a	91 a	5 b
20	Baixo Vigor	71 b	81 b	15 a	54 b	78 b	9 a
	Alto Vigor	84 a	89 a	8 b	79 a	88 a	3 b
40	Baixo Vigor	71 b	78 b	13 a	49 b	66 b	5 a
	Alto Vigor	82 a	89 a	8 b	72 a	87 a	4 a
60	Baixo Vigor	57 b	69 b	21 a	38 b	60 b	17 a
	Alto Vigor	82 a	89 a	8 b	74 a	86 a	4 b
	CV(%)	3,2	3,3	17,5	6,8	4,7	18,5

Medias seguidas de mesma letra na coluna, em cada etapa, não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade de erro.

Com base nos resultados obtidos, verifica-se que o comportamento das variedades foi semelhante em todos os testes realizados em ambos os lotes, com pequenas variações.

Segundo Adebiasi et al. (2004), a redução da qualidade durante o armazenamento depende da qualidade inicial das sementes. Nesse sentido a informação da qualidade inicial dos lotes é de suma importância para ser realizado o tratamento químico apenas em lotes que apresentam alto vigor.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos testes realizados conclui-se que em ambas cultivares, quando utilizando-se de sementes com alto vigor as mesmas não apresentam decréscimos nos seus níveis de vigor e germinação tanto em ambiente controlado como em emergência em solo no período de armazenamento.

Quando utilizado de sementes com baixo vigor as mesmas apresentam redução nos em seus níveis de vigor e germinação em ambas as cultivares, em ambos os testes de forma acentuada após os 40 dias de armazenamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRASEM. **Associação Brasileira dos Produtores de Sementes**. In: ANUÁRIO. Brasília, p. 144, 2000.

ADEBIASI, M.A.; DANIEL, I.O.; AJALA, M.O. Storage life of soybean (*Glycine max* L. Merril) seeds after seed dressing. **Journal of Tropical Agriculture**, v.42, n.1-2, p.3-7, 2004.

AGROESTE. Disponível em <<http://www.agroeste.com.br/intactarr2pro/>> Acesso em: junho de 2017.

ARAÚJO, M.M. **Caracterização e seleção de linhagens de soja resistentes ou tolerantes à ferrugem asiática**. ESALQ, Piracicaba, p. 77, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Mapa/ACS , Brasília, p. 399, 2009.

CARDOSO, P.C.; BAUDET, L.; PESKE, S.T.; LUCCA-FILHO, O.A. Armazenamento em sistema a frio de sementes de soja tratadas com fungicida. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.26, n.1, p.15-23, 2004.

CARDOSO, P.C.; BAUDET, L.; PESKE, S.T.; LUCCA-FILHO, O.A. Armazenamento em sistema a frio de sementes de soja tratadas com fungicida. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.26, n.1, p.15-23, 2004.

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

CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento**. Disponível em <<http://www.conab.gov.br>> Acesso em: junho de 2017.

DAN, L.G.M.; DAN, H.A.; BARROSO, A.L.L.; BRACCINI, A.L. Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com inseticidas sob efeito do armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina. v. 32, n. 2 p. 131-139, 2010.

DAN, L.G.M.; DAN, H.A.; BRACCINI, A.L.; ALBRECHT, L.P.; RICCI, T.T.; PICCININ, G.G. Desempenho de sementes de soja tratadas com inseticidas e submetidas a diferentes períodos de armazenamento. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.6. n. 2, p.215-222. 2011

FRANÇA-NETO, J.B.; PÁDUA, G.P.; CARVALHO, M.L.M.; COSTA, O.; BRUMATTI, P.S.R.; KRZYZANOWSKI, F.C.; COSTA, N.P.; HENNING, A.A.; SANCHES, D.P. **Semente esverdeada de soja e sua qualidade fisiológica**. Embrapa Soja, Londrina, p. 8, 2005.

GALLI, J.A.; PANIZI, R.C.; VIEIRA, R.D. Sobrevivência de patógenos associados a sementes de soja armazenadas durante seis meses. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.29, n.2, p.205-213, 2007.

GOULART, A.C.P.; FIALHO, W.F.B.; FUJINO, M.T. **Viabilidade técnica do tratamento de sementes de soja com fungicidas antes do armazenamento**. EMBRAPA-CPAO, Dourados, p. 41, 1999.

GOULART, A.C.P. Tratamento de Sementes de Soja com Fungicidas. EMBRAPA/CPAO, Dourados, p. 30, 1997.

HENNING, A.A. **Qualidade sanitária da semente**. In: FRANÇA NETO, J. de B.; HENNING, A.A. Qualidade Fisiológica e Sanitária de Sementes de Soja. EMBRAPA/CNPSo, Londrina, p.25-39, 1984.

HENNING, A.A. **Patologia e tratamento de sementes: noções gerais**. EMBRAPA/CNPSo, Londrina, p. 52, 2005.

KOLCHINSKI, E.M.; SCHUCH, L.O.B.; PESKE, S.T. Vigor de sementes e competição intraespecífica em soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.6, p.1248-1256, 2005.

KOLCHINSKI, E.M.; SCHUCH, L.O.B.; PESKE, S.T. Crescimento inicial de soja em função do vigor das sementes. **Revista Brasileira de Agrociências**, Pelotas, v.12, n.2, p.163-166, 2006.

KROHN, N.G.; MALAVASI, M.M. Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com fungicidas durante e após o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.26, n.2, p.91-97, 2004

KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA-NETO, J.B.; HENNING, A.A.; COSTA, N.P. **A semente de soja como tecnologia e base para altas produtividades**. Série 48 sementes. EMBRAPA /CNPSO, Londrina, p. 8, 2008.

KUNKUR, V.; HUNJE, R.; PATIL, N.K.B.; VYAKARNHAL, B.S. Effect of Seed Coating with Polymer, Fungicide and Insecticide on Seed Quality in Cotton During Storage. **Karnataka Journal of Agricultural Sciences**, Dharwad, v.20, n.1, p.137-139, 2007.

LABBÉ, L.M.B.; VILLELA, F.A. **Armazenamento de Sementes**. In: PESKE, S.T.; VILLELA, F.A.; MENEGHELLO, G.E (Eds.). Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos. Editora Universitária UFPel, Pelotas, p.482-828, 2012.

LUCCA FILHO, O.A.; FARIAS, C.R.J. **Patologia de sementes**. In: PESKE, S.T.; VILLELA, F.A.; MENEGHELLO, G.E. Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos. UFPEL, Pelotas, p-273-369, 2012.

LUDWIG, E.J.; NUNES, U.R.; MERTZ, L.M.; SILVA, J.R. da; NUNES, S.C.P. Vigor e produção de sementes de crambe tratadas com fungicida, inseticida e polímero. **Científica**, Jaboticabal, v.42, n.3, p.271–277, 2014.

MARCOS-FILHO, J.; SOUZA, F.H.D. Conservação de sementes de soja tratadas com fungicidas. **Anais...** Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", v.40, p.181-201, 1983.

MARCOS-FILHO, J.; CHAMMA, H.M.C.P.; CASAGRANDE, J.R.R.; MARCOS, E.A. Effect of harvesting time on seed physiological quality, chemical composition and storability of soybeans. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.51, n.2, p.298-304, 1994.

MONSOY. Disponível em: <http://www.monsoy.com.br/variedades_monsoy/m7739-ipro/>. Acesso em: junho de 2017.

OWOLADE, O.F.; OLASOJI, J.O.; AFOLABI, C.G. Effect of storage temperature and packaging materials on seed germination and seed-borne fungi of sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) in South West Nigeria. **African Journal of Plant Science**, Mozambique, v.5, n.15, p.873-877, 2011.

PANOZZO, L.E.; SCHUCH, L.O.B.; PESKE, S.T.; MIELEZRSKI, F.; PESKE, F.B. Comportamento de plantas de soja originadas de sementes de diferentes níveis de qualidade fisiológica. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v.16, n.1, p.32-41, 2009.

PEREIRA, C.E.; OLIVEIRA, J.A.; EVANGELISTA, J.R.E.; BOTELHO, F.J.E.; OLIVEIRA, G.E.; TRENTINI, P. Desempenho de sementes de soja tratadas com fungicidas e peliculizadas durante o armazenamento. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.31, n.3, p.656-665, 2007.

PESKE, S.T.; HÖFS, A.; HAMER, E. Seed moisture range in a soybean plant. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.26, n.1, p.120-124, 2004.

PESKE, S.T.; VILLELA, F.A.; MENEGHELLO, G.E. **Sementes**: fundamentos científicos e tecnológicos. Editora e Gráfica da UFPel, Pelotas, p. 573, 2012.

ROCHA, V.S.; SEDIYAMA, T.; SILVA, R.F.; SEDIYAMA, C.S.; THIÉBAUT, J.T.L. Embebição de água e qualidade fisiológica de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.6, n.2, p.51-66, 1984.

SCHEEREN, B.R.; PESKE, S.T.; SCHUCH, L.O.B.; BARROS, A.C.S.A. Qualidade fisiológica e produtividade de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.32, n.3, p.35-41, 2010.

SHARMA, S.; GAMBHIR, S.; MUNSHI, S.K. Changes in lipid and carbohydrate composition of germinating soybean seeds under different storage conditions. **Asian Journal of Plant Science**, Malaysia, v.6, n.3, p.502-507, 2007.

TAVARES, L.C.; RUFINO, C.A.; TUNES, L.M.; TRZECIAK, M.B.; PINO, M.; BARROS, A.C.S.A. Initial growth of soybean plants from seeds of high and low vigor subjected to water stress. **Journal of Agricultural Science**, Sidney, v.4, n.6, p.246-257, 2012.

TILLMANN, M.A.A.; MENEZES, N.L. **Análise de sementes**. In: PESKE, S.T.; VILLELA, F.A.; MENEGHELLO, G.E. (Eds.). Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos. Editora Universitária da UFPel, Pelotas, p.161-272, 2012.

TOLEDO, F.F.; MARCOS-FILHO, J. **Manual das sementes: tecnologia da produção**. Ceres, São Paulo, p. 244, 1977.

USDA. **United States Department of Agriculture**. Disponível em: <<http://www.ers.usda.gov/publications/oce081>> Acesso em: agosto de 2017.

VEIGA, A.D.; ROSA, S.D.V.F.; SILVA, P.A.; OLIVEIRA, J.A.; ALVIM, P.O.; DINIZ, K.A. Tolerância de sementes de soja à dessecação. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.31, n.3, p.773-780, 2007.

VIEIRA, R.D.; SEDIYAMA, T.; DASILVA, R.F.; SEDIYAMA, C.S.; THIÉBAUT, J.T.L. Efeito do retardamento da colheita, sobre a qualidade de sementes de soja CV "UFV-2". **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.4, n.2, p.09-22, 1982.

VIEIRA, R.D.; MINOHARA, L.; PANABIANCO, M.; BERGAMASCHI, M.C.M.; MAURO, A.O. Comportamento de cultivares de soja quanto à qualidade fisiológica de sementes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.33, n.2, p.123-130, 1998.

VUJAKOVIC, M.; BALEŠEVIC-TUBIC, S.; JOVICIC, D.; TAŠKI-AJDUKOVIC, K.; PETROVIC, D.; NIKOLIC, Z.; DORDEVIC, V. Viability of soybean seed produced under different agro-meteorological conditions in Vojvodina. **Genetika**, v.43, n.3, p.625-638, 2011.