

UNIRV- UNIVERSIDADE DE RIO VERDE
FACULDADE DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO VEGETAL

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA
TRATADAS E ARMAZENADAS

GUSTAVO CRUVINEL ROCHA
Magister Scientiae

RIO VERDE
GOIÁS - BRASIL

2016

GUSTAVO CRUVINEL ROCHA

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA
TRATADAS E ARMAZENADAS**

Dissertação apresentada à UniRV – Universidade de Rio Verde, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*

**RIO VERDE
GOIÁS - BRASIL**

2016

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UniRV**

“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor”.

R578i Rocha, Gustavo Cruvinel.

Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas e armazenadas / Gustavo Cruvinel Rocha - 2016.
43f.: ils. figs, tabs.

Orientador: Prof. DSc. Sihélio Júlio Silva Cruz

Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Faculdade de agronomia,
da Universidade de Rio Verde - UniRV - Campus Rio Verde, 2016.

Inclui Biografia.

Inclui índice de tabelas e figuras.

1. *Glycine max*. 2. Qualidade fisiológica. 3. Vigor. I. Título. II. Autor.
III. Orientador.

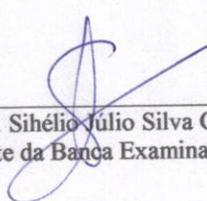
CDD: 633.3421

GUSTAVO CRUVINEL ROCHA

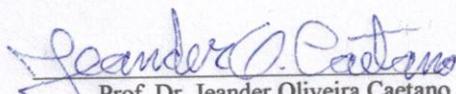
**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA TRATADAS E
ARMAZENADAS**

Dissertação apresentada à UniRV – Universidade de Rio Verde, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

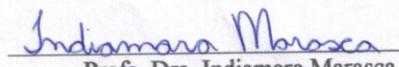
APROVAÇÃO: 06 de outubro de 2016



Prof. Dr. Sihélio Júlio Silva Cruz
Presidente da Banca Examinadora



Prof. Dr. Jeander Oliveira Caetano
Membro – FA/UniRV



Profa. Dra. Indiamara Marasca
Membro – FA/UniRV



Profa. Dra. Sílvia Sanielle Costa de Oliveira
Membro – IF Goiano - Iporá

DEDICATÓRIA

"Obrigado Deus, por enxergar o ultimo degrau, e ter atitude para subir o próximo".

À todos aqueles que torceram por mim e que estiveram
envolvidos na realização deste trabalho,
Dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom do discernimento, por este belo mundo de muitas oportunidades, pela nossa vida e por tudo que temos ainda para viver nela.

Aos meus pais, Agostinho Elias Rodrigues Rocha e Helena Maria Cruvinel Rocha pelos ensinamentos de vida, amor e apoio aos meus estudos.

Ao meu amigo professor e orientador Sihélio Júlio Silva Cruz, pela compreensão, paciência e pelo aprendizado proporcionado.

A minha fiel companheira Gabriela Wilk B. Campos, ao longo da minha vida acadêmica, pela força, apoio, compreensão e amor.

A todos os membros do corpo docente do programa de Pós-Graduação da Universidade de Rio Verde, que participaram da minha formação acadêmica.

Ao meu avô João Camilo Cruvinel (*in memoriam*), pelos ensinamentos de vida e de amor a profissão.

BIOGRAFIA

GUSTAVO CRUVINEL ROCHA, filho de Helena Maria Cruvinel Rocha e Agostinho Elias Rodrigues Rocha, nasceu dia 07 de dezembro de 1986, em Rio Verde, Goiás. Em 2009, ingressou no Curso de Agronomia no Instituto Federal Goiano – *campus* Rio Verde, graduando-se em maio de 2013. Iniciou no curso de Pós-Graduação em Produção Vegetal pela UniRV – Universidade de Rio Verde em janeiro de 2015, defendendo a dissertação no dia 6 de outubro de 2016.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	v
LISTA DE TABELAS.....	vi
LISTA DE SIMBOLOS, SIGLAS E ABREVIATURAS.....	vii
RESUMO.....	viii
ABSTRACT.....	ix
1 INTRODUÇÃO GERAL.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	2
2.1. Descrição da espécie Soja (<i>Glycine max</i>).....	2
2.2. Armazenamento de sementes de soja.....	4
2.3. Tratamento de sementes.....	5
2.4. Deterioração de sementes.....	7
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	8
3.1. Local do experimento.....	8
3.2. Delineamento experimental.....	8
3.3. Armazenamento de sementes.....	8
3.4. Tratamentos de sementes.....	9
3.5. Tempo de armazenamento.....	10
3.6. Cultivar de soja utilizada.....	10
3.7. Avaliações realizadas.....	10
3.7.1. Avaliações realizadas no Laboratório de Análise de Sementes.....	10
3.7.2. Avaliação realizada em canteiros de areia.....	11
3.8. Análise estatística.....	11
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
5 CONCLUSÃO.....	20
REFÊRENCIAS.....	21

LISTA DE TABELAS

- TABELA 1 Tratamentos utilizados em sementes de soja.....
- TABELA 2 Resultados da análise de variância da variedade M 7739 IPRO para as características a avaliadas em função dos tratamentos. Rio Verde- GO, 2016.....
- TABELA 3 Germinação e Envelhecimento acelerado de plantas de soja em função dos tratamentos de semente aplicados, Rio Verde – GO, 2016¹.....
- TABELA 4 Comprimento de Raiz em plantas de soja em função dos tratamentos de semente aplicados, Rio Verde – GO, 2016¹.....
- TABELA 5 Velocidade de emergência de plântulas em canteiros de areia em função dos tratamentos de semente aplicados, 2016¹.....

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1 Germinação (A) e Envelhecimento acelerado (B) de sementes de soja em ambiente controlado (•) e ambiente não controlado (°), em função dos dias de armazenamento.....
- FIGURA 2 Comprimento de raiz em sementes de soja em ambiente controlado (•) e em ambiente não controlado (°), em função dos dias de armazenamento.
- FIGURA 3 Comprimento de raiz em sementes de soja em função dos dias de aplicação dos tratamentos.....
- FIGURA 4 Umidade da massa de sementes em ambiente controlado (•) e ambiente não controlado (°), em função dos dias de armazenamento.....
- FIGURA 5 Temperatura da massa de grãos em sementes de soja em ambiente controlado (•) e em ambiente não controlado (°), em função dos dias de armazenamento.....
- FIGURA 6 Velocidade de emergência em sementes de soja em ambiente controlado (•) e em ambiente não controlado (°), em função dos dias de armazenamento.....

LISTA DE SIMBOLOS, SIGLAS E ABREVIATURAS

G - Germinação (%)

EA - Envelhecimento Acelerado (%)

VE - Velocidade de emergência

CR - Comprimento de raiz (cm)

T - Temperatura da massa de grãos (°C)

U - Umidade da massa de grã

RESUMO

ROCHA, Gustavo Cruvinel, M.s., Universidade de Rio Verde, Outubro de 2016. **Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas e armazenadas.** Orientador: Sihélio Júlio Silva Cruz.

Durante o processo armazenagem, as sementes ou grãos armazenados podem sofrer alterações em sua composição química, em razão do ambiente de estocagem. Diante disto a produção de sementes de alta qualidade irá depender do somatório de todos os atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários. Atualmente mesmo com a utilização de sementes com qualidade, o uso cada vez mais intenso de áreas e a instabilidade das condições climáticas durante a estação de cultivo das culturas têm provocado um aumento significativo na ocorrência de pragas e patógenos no solo, aumentando a variedade e diversidade de produtos utilizados no tratamento de sementes. Entretanto pouco se sabe sobre seus efeitos quando tratadas e armazenadas por longos períodos de tempo. O experimento foi conduzido no laboratório de sementes da Universidade de Rio Verde, objetivando avaliar a qualidade fisiológica de sementes tratadas sob diferentes condições de armazenamentos. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado 2x5x7, sendo duas condições de armazenagem (armazém convencional e climatizado), cinco tratamentos de sementes e sete épocas de avaliação, com quatro repetições. Aos 0, 20, 40, 60, 80, 100, 120 dias após a imposição dos tratamentos serão avaliadas germinação, índice de velocidade de emergência, envelhecimento acelerado e comprimento de raiz. Os tratamentos químicos aplicados nas sementes de soja (cultivar M 7739 IPRO) reduzem o seu vigor.

Palavras-chave: *Glycine max*, qualidade fisiológica, vigor.

ABSTRACT

ROCHA, Gustavo Cruvinel, M.s., University of Rio Verde, Outubro 2016.. **Physiological quality of treated and stored soybean seeds**. Advisor: Sihélio Júlio Silva Cruz.

During the storage process, the stored seeds or grains may change its chemical composition, due to the storage environment. In view of this the production of high quality seeds will depend on the sum of all genetic, physical, physiological and sanitary attributes. Currently even with the use seed quality, the use of increasingly intense areas and unstable climatic conditions during the crop growing season have caused a significant increase in the occurrence of pests and pathogens in soil, increasing the variety and diversity products used in seed treatment. However, little is known about its effects when handled and stored for long periods of time. The experiment were conducted at seed laboratory at the University of Rio Verde, to evaluate the physiological quality of seeds treated under different conditions of storage. The experimental design were completely randomized 2x5x7, two storage conditions (standard warehouse and air-conditioned warehouse), five seed treatments and seven evaluation times, with four replications. At 0, 20, 40, 60, 80, 100, 120 days after the imposition of the treatments will be evaluated germination, emergence speed index, accelerated aging and root length. The chemical treatments applied in soybean seeds (genotype M 7739 IPRO) reduce its vigor.

Keywords: Glycine max, physiological quality, vigor.

1. INTRODUÇÃO GERAL

O sucesso de qualquer empreendimento agrícola baseado na exploração comercial de cultivos vegetais requer a utilização de sementes de alta qualidade, com potencial de produzir plantas vigorosas e produtivas de maneira uniforme e no menor tempo possível. E a produção de sementes de alta qualidade irá depender do somatório de todos os atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários. Estes fatores podem influenciar a qualidade durante o processo de produção no campo, antes e durante a operação de colheita, secagem, beneficiamento e armazenamento (FRANÇA NETO; KRZYZANOWSKI apud MARCOS FILHO, 1999).

Durante o processo de armazenamento que acontece entre a colheita e a industrialização, as sementes armazenadas podem sofrer alterações em sua composição química, em razão do ambiente de estocagem. Desta forma quanto maior o período de armazenamento em condições desfavoráveis maior será a deterioração dessas sementes. Segundo Delouche e Baskin (1973) essa deterioração pode ser caracterizada numa sequência hipotética, que se inicia a desorganização de membranas e perda do controle de sua permeabilidade e culmina com a redução do poder germinativo da semente. A queda do potencial de armazenamento também é incluída nessa sequência, assim como o decréscimo da velocidade de germinação e da porcentagem de emergência de plântulas.

Dentre os atributos que caracterizam a qualidade da semente, o potencial fisiológico é aquele que reflete melhor a capacidade de desempenho das funções vitais da semente caracterizada pela germinação, vigor e longevidade (POPINIGIS, 1977); e esta pode ser avaliada por meio de dois parâmetros fundamentais: viabilidade e vigor. A viabilidade é medida principalmente pelo teste de germinação e procura determinar a máxima germinação da semente sob condições favoráveis, enquanto o vigor detecta atributos mais sutis da qualidade fisiológica, não revelados no teste de germinação. Segundo Marcos Filho (1994), o vigor de sementes é o reflexo de um conjunto de características que determinam seu potencial fisiológico, ou seja, a capacidade de apresentar desempenho adequado quando expostas as diferentes condições ambientais.

Mesmo com a utilização de sementes com qualidade, o uso cada vez mais intenso de novas áreas e a instabilidade das condições climáticas durante a estação de cultivo das culturas têm provocado um aumento significativo na ocorrência de pragas e patógenos no solo principalmente, durante em fases iniciais de desenvolvimento. Nesse sentido o tratamento

químico de sementes aparece como uma alternativa para melhorar o desempenho germinativo dessas sementes no substrato (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000) e uniformidade do estande inicial.

A variedade e diversidade de produtos utilizados para o tratamento de sementes aumentaram consideravelmente nos últimos anos, alterando o momento de aplicação de produtos que, comumente, eram aplicados previamente à sementeira e atualmente tem sido realizado ao final do beneficiamento sendo armazenadas e tratadas (BAIL, 2013). Entretanto sabendo que as regiões onde se produz soja em nosso país estão em sua grande maioria em regiões tropicais e subtropicais tem-se grande dificuldade na conservação de sementes no armazenamento; sendo necessários mais pesquisas relacionadas a qualidade fisiológicas de sementes tratadas e armazenadas por diferentes períodos antes da sementeira.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas industrialmente em diferentes tipos de armazenamento.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Descrição da espécie Soja (*Glycine max*)

A soja (*Glycine max* L.) é uma leguminosa de ciclo anual (90 a 160 dias) originária do extremo Oriente, na China, essa espécie é cultivada a milhares de anos. Na década de 20 do século passado, agricultores americanos iniciaram o cultivo da soja em larga escala, que era usada principalmente como um insumo para ração animal (HIN, 2002).

Inicialmente a cultura da soja foi introduzida no Brasil no final do século XIX, tendo apresentado maior expressão a partir do final da década de 40, quando cerca de 18.000 toneladas produzidas no Estado do Rio Grande do Sul constituíram a primeira exportação nacional de soja (MARCOS FILHO et al., 1982) atualmente, devido ao melhoramento genético seu cultivo avançou por todo Cerrado e chegou até a região Norte do país (SCHNEPF et al., 2001). O melhoramento genético desenvolvido para adaptar a cultura da soja aos cerrados tem desempenhado um papel fundamental na ocupação agropecuária da região Centro-Oeste (SPEHAR; MONTEIRO; ZUFFO, 1993).

Nos últimos trinta anos o Brasil tornou-se o segundo maior produtor mundial de soja e o segundo maior exportador de soja e farelo de soja com uma participação de mais de 33% do

mercado mundial (CAVALETT, 2008). Esse crescimento na produção de soja vem sendo estimulado pelo aumento da demanda do grão como uma fonte boa e barata de proteína e calorias para produção de ração animal na Comunidade Européia, que é o destino de cerca de 70% da soja exportada pelo Brasil (CORDEIRO, 2000; WWF, 2003 Citação não referenciada).

A produção mundial passou de 159,83 milhões de toneladas obtidas no final dos anos 90, para o volume recorde de 319,40 colhido na safra 2014/2015, um incremento de aproximadamente 100% no período (GREGGIO & BONINI, 2014). O Brasil é o segundo maior produtor de soja, ficando atrás apenas dos Estados Unidos (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE – USDA, 2012).

Na última safra (2014/2015) o Brasil apresentou uma produção de 96.222,1 mil toneladas, representando um incremento de 11,7% em relação ao montante produzido no ano passado, alcançando o segundo recorde de produtividade do país 3.016 kg/ha, superado somente pelo obtido na temporada de 2010/2011 de 3.115 kg/ha (CONAB, 2015).

Segundo dados da Conab (2015) a região Centro-Oeste, maior região produtora da oleaginosa, o incremento de somente 1,3%, registrado neste levantamento, deriva dos comportamentos climáticos distintos observados em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, estados onde, de uma maneira geral, receberam as influências das boas condições pluviométricas distribuídas ao longo do ciclo produtivo e os das lavouras de Goiás e Distrito Federal, onde o veranico registrado em fins de dezembro e janeiro afetou a produtividade média das lavouras.

A soja possui grande variabilidade genética, tanto no ciclo vegetativo, como no reprodutivo sendo também influenciada pelo ambiente (GOMES, 1990; BORÉM, 2005). Quando suas exigências não são satisfeitas a planta está sujeita a uma gama de alterações fisiológicas e morfológicas (BONATO et al. 1998, EMBRAPA, 2003). O estágio de desenvolvimento no qual o rendimento é ajustado pode variar em função das condições ambientais (MOMEN et al., 1979). E este rendimento só será alcançado, a partir da utilização de técnicas de cultivo, e uma técnica indispensável para obter o máximo potencial produtivo é utilização de sementes com boa qualidade, pois esta garante uma população de plantas adequadas no campo (SEDYAMA, 1972; FRAGA, 1980).

A partir do estágio de maturidade fisiológica, ocorrem alterações degenerativas de modo que a qualidade é mantida ou decresce, e isso ocorre devido as condições ambientais antes ou durante o processo de colheita, secagem, beneficiamento além das condições de armazenamento que estas sementes estão sujeitas (DELOUCHE; BASKIN, 1973;

McDONALD JR., 1975; POPINIGIS, 1985). Dessa maneira, a utilização de sementes vigorosas e isentas de pragas e doenças está associada as demais técnicas para a produção de soja (YORINORI, 1988).

Sendo assim, tem sido dada atenção especial, por parte dos pesquisadores, aos fatores que influenciam a qualidade de sementes, pois esta influenciará diretamente na uniformidade da população e ausência de patógenos transmitidos pelas sementes, resultando em melhor desempenho das plantas e maior produtividade (POPINIGIS, 1985).

2.2. Armazenamento de sementes de soja

O armazenamento adequado possibilita a conservação da viabilidade de sementes por períodos prolongados (TIMÓTEO, 2010), e muitos fatores podem interferir no desempenho das sementes durante esse período, incluindo genótipo, tipo da semente, estágio de maturação, tratamento anteriores ao armazenamento, viabilidade e teor de água inicial das sementes, temperatura e umidade relativa do ar, pressão de oxigênio durante o armazenamento e grau de infecção por fungos e bactérias (STEIN, SLABAUCH & PLUMER, 1974). Sendo assim o conhecimento sobre o potencial de armazenamento dessas sementes é muito importante para as empresas multiplicadoras de sementes.

A conservação da qualidade das sementes via armazenamento, visa minimizar a velocidade do processo de deterioração, uma vez que a queda no potencial de armazenamento das sementes é uma consequência desse processo (DELOUCHE, BASKIN, 1973). Quanto à soja, conforme Popinigis (1985), as sementes desta espécie são consideradas de vida curta e, por isso, condições desfavoráveis de armazenamento podem acelerar ainda mais a deterioração.

Dentre os fatores que afetam o desempenho das sementes de soja durante o período de armazenamento a temperatura, grau de umidade e o teor de água das sementes se destacam como principais responsáveis pela conservação das sementes quando armazenadas. Esses fatores geralmente interagem, de tal forma que, quando mantidos o teor de água, a umidade relativa do ar e a temperatura em níveis baixos, haverá melhor conservação do potencial fisiológico das sementes (MINOR; PASCHAL, 1982), sendo que a umidade relativa do ar é mais crítica do que a temperatura (KUEMAN, 1983).

O grau de umidade da semente armazenada é determinado pela umidade relativa do ar e, em menor grau, pela temperatura, sendo que esses dois fatores ambientais determinam o tempo que a semente permanece viável no armazenamento (MISRA, 1981). As condições de

temperatura e umidade do ar durante o armazenamento não podem ser evitadas, no entanto podem ser minimizadas no armazenamento sob condições adequadas, como controle de temperatura e umidade relativa do ar no interior do armazém (SANTOS, MENEZES, VILELA, 2004).

Segundo Baudet (2003), o armazenamento de sementes, em condições controladas de temperatura e umidade relativa do ar, permite conservá-las por longos períodos de tempo. Isso ocorre, em decorrência da atividade de enzimas envolvidas no processo respiratório é reduzida, e conseqüentemente a velocidade da queda na viabilidade das sementes também é reduzida durante o armazenamento (HARRINGTON, 1972).

Segundo Pádua e Vieira (2001) lotes de sementes com porcentagens de germinação semelhantes, mas com diferentes níveis de vigor, podem apresentar comportamentos diferenciados em relação à deterioração, dependendo das condições de armazenamento. Nesse sentido a armazenagem em ambientes adequados surge como uma estratégia para manter a composição química do produto, carboidratos, proteínas, fibras minerais e vitaminas no seu estado natural, minimizando a redução do poder germinativo e vigor das sementes (PUZZI, 2000).

2.3. Tratamento de sementes

Durante as fases de maturação, colheita e armazenamento, pode ocorrer a deterioração de sementes pela presença pragas e doenças, devido a alta umidade relativa associada a temperaturas elevadas. Segundo Machado (1988) todos os organismos fitopatogênicos podem ser transportados pelas sementes, sendo que o grupo dos fungos é o mais numeroso seguido pelo das bactérias, dos vírus e alguns nematoides.

Os principais fungos que atacam sementes são *Phomopsis spp.*, *Fusarium spp.*, *Colletotrichum truncatum* e *Cercospora kikuchii*, como fungos de campo (HENNING et al., 1991), *Aspergillus spp.* e *Penicillium spp.* como fungos de armazenamento (CHRISTENSEN & KAUFMANN, 1969; KABEERE & TALIGoola, 1983; McLEAN et al., 1984; DHINGRA, 1985; HENNING, 1987; WETZEL, 1987; MORENO-MARTINEZ et al., 1994 e BEWLEY & BLACK, 1994). Dentre as bactérias patogênicas o maior número de espécies conhecidas é dos gêneros *Xanthomonas*, *Pseudomonas* e *Corynebacterium* e especificamente, nas sementes de soja, *Pseudomonas syringae* pv. *glycinea* e *Xanthomonas campestris* pv. *glycines* (CARVALHO, NAKAGAWA, 1988).

Outras condições nas quais as sementes de soja podem ter a qualidade alterada ocorrem na semeadura, por deficiência ou excesso de água, ou ainda semeadura muito profunda (ZORATO & HENNING, 2001). Nessas condições adversas, as velocidades de germinação e emergência da soja são reduzidas, expondo as sementes aos fungos habitantes do solo (*Rhizoctonia solani*, *Pythium spp.*, *Fusarium spp.* e *Aspergillus spp.*) que causam a sua deterioração e/ou a morte das plântulas (HENNING et al., 1991 e 1997 e MENTEN, 1996).

A ação de pragas de solo pode causar falhas na lavoura, por estas se alimentarem das sementes após a semeadura, raízes após a germinação e parte aérea das plântulas após a emergência, sendo evidente na fase em que a planta em formação está mais suscetível a danos e morte (BAUDET & PESKE, 2007). Por esta razão, a preservação da característica de qualidade das sementes se torna fundamental. Para tanto, é necessário reduzir ao máximo a velocidade e a intensidade do processo de deterioração (NOVEMBRE & MARCOS-FILHO, 1991) que, além de ser provocada por microrganismos, também podem ser causadas por outros fatores tais como danos mecânicos, deterioração por umidade e danos por insetos (percevejos), conforme indicaram França-Neto & Henning (1984).

Para evitar possíveis perdas decorrentes das ações de pragas do solo e da parte aérea, tem-se como alternativa, o uso preventivo de inseticidas no tratamento de sementes (SILVA, 2010), podendo ser utilizado para o controle de pragas na fase inicial, proporcionando assim menores perdas por ataque de pragas e doenças EMBRAPA (2004). Essa prática vem sendo amplamente adotada, pois confere à planta condições de defesa, possibilitando maior potencial para o desenvolvimento inicial da cultura e contribuindo para obtenção do estande inicial almejado (BAUDET e PESKE, 2007).

Atualmente, as empresas multiplicadoras de sementes oferecem à seus clientes o tratamento de semente antecipado, com intuito de auxiliá-los, garantindo mais praticidade e rapidez no momento do plantio. O tratamento químico é uma técnica que pode ser usada para qualquer quantidade de semente, visto que, diversos equipamentos foram desenvolvidos e aperfeiçoado nos últimos anos (BAIL, 2013). As máquinas existentes para o tratamento de semente apresentam vantagens de maior rendimento (60 a 70 sacas por hora), garantindo maior cobertura, aderência do produto, e diminuindo riscos de intoxicação dos operadores (HENNING et al, 2004).

Dhingra et al. (1980) citaram que sementes com alto grau de umidade e danificações mecânicas são mais propícias à fitotoxicidade. Enquanto para Pereira et al. (2005) o tratamento de semente com fungicidas, inseticidas e polímeros pode contribuir para a redução

dos efeitos nocivos e para a manutenção da qualidade das sementes durante o período de armazenamento. Pereira et al. (1981); Ellis et al. (1991) avaliaram a emergência de plântulas em campo a partir de sementes de soja tratadas com benomyl; sementes com níveis mais baixos de vigor revelaram sintomas de fitotoxicidade do fungicida em alguns casos.

Diante do exposto, na literatura, não existe uma unanimidade quanto à eficiência das receitas ofertadas para o tratamento de sementes industrial, sobre a germinação e vigor das sementes de soja, principalmente no armazenamento.

2.4. Deterioração de sementes

As combinações da temperatura, grau de umidade e período de armazenamento, podem levar a deterioração das sementes (ELLIS & ROBERTS, 1980). As alterações decorrentes da deterioração são causadas por fatores genéticos, bióticos e abióticos, procedimentos de colheita, secagem, beneficiamento, manuseio e de armazenamento (VILLELA; PERES, 2004).

Diversos fatores afetam a velocidade e a intensidade de deterioração das sementes, de modo que a maturidade fisiológica estabelece uma importante transição entre a etapa de máximo potencial de desempenho, seguida de outra, caracterizada por metabolismo degenerativo, ocasionando na forma mais drástica a perda da viabilidade (MARCOS FILHO, 2005).

Dessa maneira o processo de deterioração é caracterizado por uma série de alterações fisiológicas, bioquímicas, físicas e citológicas, iniciando-se a partir da maturidade fisiológica, em ritmo progressivo, e culminando com morte da semente (MARCOS FILHO, 2005). Dentre as transformações que estão envolvidas no processo de deterioração, destacam-se o esgotamento de substâncias de reservas; queda de atividade enzimática; peroxidação de lipídeos e reações não enzimáticas; quebra parcial das proteínas; alterações nas membranas celulares com redução da integridade, aumento da permeabilidade e desorganização membranas celulares (PRIESTLEY, 1986).

Além da perda da integridade das membranas durante o processo de deterioração, há também uma redução da produção de ATP, diminuição da síntese de proteínas ácidos nucleicos e degeneração cromossômica (BEWLEY & BLACK, 1994). Essa redução na capacidade de sintetizar proteínas é devido ao declínio de componentes como ribossomos, RNA mensageiro e alteração ao nível de transcrição e tradução como o envelhecimento das sementes e a degradação de macromoléculas (AGUILAR et al, 1992), tais como: proteínas,

lipídios, ácidos nucleicos e, levando a redução das atividades bioquímicas das sementes (COOLBEAR, 1995).

As mudanças que ocorrem neste processo dependem principalmente do período e das condições de armazenamento, podendo resultar na redução da percentagem e velocidade de emergência de plântulas e desenvolvimento deficiente das plantas no campo (BINGHAM, HARRIS, McDONALD, 1994). Diante disto, a detecção da continuidade do processo de deterioração de sementes, ao longo do armazenamento, pode ser entendida como componente importante na avaliação do potencial fisiológico, permitindo identificar problemas e propor soluções a indústrias de sementes (WILSON, McDONALD, 1986; BERJAK; PAMMANTER, 2000).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local do experimento

Foram realizados dois experimentos, o primeiro no Laboratório de Análise de Sementes, e o segundo em canteiros de areia na Faculdade de Agronomia da Universidade de Rio Verde - UniRV, localizada no município de Rio Verde - GO, com objetivo de avaliar a viabilidade e velocidade de emergência das plântulas.

3.2. Delineamento experimental

Ambos experimentos foram conduzidos utilizando-se o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 5 x 7 com quatro repetições, tendo como fatores duas condições de armazenagem, cinco tratamentos de sementes e sete épocas de armazenamento.

3.3. Armazenamento de sementes

Os dois ambientes de armazenamento utilizados, foram:

- Armazenamento em ambiente não controlado (galpão pré-moldado com paredes de alvenaria, telhas de zinco de dimensões 25 metros de largura, 120 metros de comprimento

e 12,5 metros de altura), com temperaturas ambientes mínima, média e máxima, mais umidade relativa do ar (13, 27 e 38 °C - 80% UR, respectivamente);

- Armazenamento em ambiente controlado artificialmente, (galpão pré-moldado com paredes de alvenaria isolada com isopor, telhas de zinco de dimensões 120 metros de largura, 120 metros de comprimento e 12,5 metros de altura) com temperatura média de 15 °C e umidade relativa média de 55%.

3.4. Tratamentos de sementes

As sementes de soja da cultivar M 7739 IPRO, produzidas na safra agrícola 2014/2015, após a colheita, foram submetidas aos tratamentos de sementes com os inseticidas descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Tratamentos utilizados em sementes de soja

Tratamento	Nome Comercial	Formulação	Ingrediente Ativo	Grupo Químico	Dose i.a(g. ha ⁻¹)
1	Caixa Vigor e Praga	Suspensão Concentrada	Tiametoxan+Fipronil+Fludioxonil+Metalaxyl-M+Tiabendazol	Neonicotinóides+Pirazol+Acilalaninato+Benzimidazol+Fenilpirol	87,5+25+2,5+2+15
2	Cruiser + Maxin Advanced	Suspensão Concentrada	Tiametoxan+Fludioxonil+Metalaxyl-M+Tiabendazol	Neonicotinóides+Acilalaninato+Benzimidazol+Fenilpirol	87,5+2,5+2+15
3	Avicta Completo	Suspensão Concentrada	Tiametoxan+Abamectina+Fludioxonil+Metalaxyl-M+Tiabendazol	Neonicotinóides+Metiocarbamato de oxima+Benzimidazol+Dimetilcarbamato	70+50+2,5+2+15
4	Cropstar + Derosal Plus	Suspensão Concentrada	Imidacloprido+Tiodicarb+Carbendazim+Thiram	Neonicotinóides+Avermectinas+Acilalaninato+Benzimidazol+Fenilpirol	75+225+100+30+79
5	Controle	Sem Aplicação	-	-	-

Para essa operação, utilizou-se 40 kg de sementes por tratamento, as doses de cada produto foram diluídas em polímero recomendado para esta operação, sendo o polímero utilizado DISCO L232 na dosagem proporcional de 100 ml para 100 kg de sementes, formando uma calda homogênea, com a intenção de proporcionar o total recobrimento das sementes. A testemunha recebeu somente água destilada como calda.

A mistura da calda com as sementes foi realizada em máquina de tratamento industrial de sementes modelo LS B-6.

3.5. Tempo de armazenamento

Após a aplicação dos tratamentos, as sementes de soja, foram subdivididas em dois sacos de 20 kg de papel bifoliado e em seguida armazenadas pelos períodos de 0, 20, 40, 60, 80, 100 e 120 dias após a aplicação dos tratamentos.

3.6. Cultivar de soja utilizada

A cultivar de soja utilizada nos dois experimentos foi a M 7739 IPRO, esta apresenta as seguintes características agronômicas: ciclo: 115 a 118 dias, hábito de crescimento semi determinado, altura de 80 a 90 cm, moderadamente susceptível ao acamamento, stand recomendado de 220 a 260 mil plantas ha⁻¹.

3.7. Avaliações realizadas

As avaliações nos dois experimentos foram realizadas aos 0, 20, 40, 60, 80, 100 e 120 dias após o tratamento das sementes.

3.7.1. Avaliações realizadas no Laboratório de Análise de Sementes

Teste de germinação: para a realização do teste de germinação, foram coletadas sementes de soja em cada um dos tratamentos, estas foram divididas em quatro repetições de 50 sementes para cada amostra, colocadas em papel de germinação ("germitest"), previamente umedecido em água destilada, utilizando-se 2,5 vezes a massa do papel seco, e em seguida mantidas à temperatura de 25 °C, até a germinação. As avaliações foram efetuadas conforme as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009) e os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais.

Envelhecimento acelerado: para isso, foram utilizadas caixas gearboxs com tela metálica horizontal fixada na posição mediana. Foram adicionados 40 mL de água destilada ao fundo de cada caixa gearbox, e sobre a tela foram distribuídas as sementes de cada tratamento cobrindo toda a superfície da tela, formando uma única camada. Em seguida, as caixas contendo as sementes foram tampadas e acondicionadas em estufa incubadora refrigerada do tipo B.O.D (Demanda Biológica de Oxigênio), a 41 °C, onde permaneceram por 48 horas (Marcos Filho, 1999). Após este período, as sementes foram submetidas ao teste

de germinação, conforme descrito anteriormente. Paralelamente, foi efetuada a determinação do grau de umidade das sementes antes e após o envelhecimento, pelo método da estufa a 105 ± 3 °C por 24 horas, com o objetivo de monitorar os procedimentos usados no teste.

Comprimento de raiz primária: cinco amostras de 20 sementes de cada tratamento foram distribuídas em rolos de papel-toalha umedecidos com água destilada na proporção de 2,5 por 1 (mL de água destilada por massa do papel seco em gramas) e mantidos em um germinador a 25 °C, por cinco dias (NAKAGAWA, 1999). Sobre o papel-toalha umedecido foi traçada uma linha no terço superior, na direção longitudinal, onde as sementes foram colocadas direcionando-se a micrúpila para baixo. O comprimento de raiz primária (Brasil, 2009) foi determinado ao final do quinto dia, com o auxílio de régua milimétrica.

3.7.2. Avaliação realizada em canteiros de areia

Velocidade de emergência: esta análise, foi conduzida a partir da semeadura em canteiros de areia, em quatro repetições de 100 sementes para cada amostra. As plântulas emergidas foram contadas diariamente entre o início (5º dia) da emergência e momento (10º dia após a instalação) de estabilização numérica das contagens. Os resultados foram expressos em índice de velocidade de emergência, conforme Maguire (1962).

Após a contagem de plântulas emergidas os cinco sacos de sementes foram armazenados em Unidade Beneficiadora de Semente (UBS) até a primeira quinzena de setembro de 2015.

3.8. Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos às análises de normalidade dos dados pelo teste de Shapiro-Wilk, sendo posteriormente submetidos à análise de variância pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade. Quando necessário foram ajustados modelos de regressão, utilizando o programa de análise estatística SISVAR. Para a confecção dos gráficos utilizou-se o software SigmaPlot v.10 (SPSS Inc., USA).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância (Tabela 2), o número de dias em que as sementes ficaram armazenadas, juntamente com o local de armazenamento, produziram efeitos significativos em todas as variáveis analisadas neste experimento. Com exceção das variáveis umidade da massa de sementes (U) e temperatura da massa de sementes (T), as demais variáveis sofreram efeitos quando aplicados os tratamentos químicos nas sementes.

Ainda na tabela dois, pode-se observar também, que a interação entre “número de dias de armazenamento” e o “local utilizado para o armazenamento”, também promoveu efeitos significativos em todas as variáveis. Já quando analisamos a interação entre “números de dias de armazenamento” e os “tratamentos químicos aplicados”, juntamente com a interação entre o “ambiente de armazenamento” e os “tratamentos químicos”, nesses casos, somente o comprimento de raiz foi afetado.

Para interação envolvendo dias de armazenamento, mais o local, e os tratamentos químicos, esta não promoveu efeitos significativos em nenhuma das variáveis estudadas.

Tabela 2. Resultados da análise de variância da variedade M 7739 IPRO para as características avaliadas em função dos tratamentos. Rio Verde- GO, 2016

Características Avaliadas	F calculado					
	G ²	EA ³	VE ⁴	CR ⁵	U ⁶	T ⁷
Dias	60,66**	39,86**	57,93**	425,27**	475,74**	703,08**
Ambiente	14,76**	21,59**	313,85**	109,31**	170,27**	4063,43**
Tratamento	23,20**	14,83*	5,22**	140,14**	0,95 ^{ns}	0,56 ^{ns}
Dias*Ambiente	3,69**	2,16*	12,05**	6,26**	33,28**	163,93**
Dias*Tratamento	0,90 ^{ns}	0,12 ^{ns}	0,05 ^{ns}	4,03**	0,18 ^{ns}	0,51 ^{ns}
Ambiente*Tratamento	0,54 ^{ns}	0,82 ^{ns}	0,24 ^{ns}	3,19*	0,49 ^{ns}	1,37 ^{ns}
Dias*Ambiente*Tratamento	0,23 ^{ns}	0,19 ^{ns}	0,07 ^{ns}	21,38 ^{ns}	0,22 ^{ns}	0,25 ^{ns}
C.V. (%) ¹	3,82	4,93	3,57	6,09	4,72	2,56
Média Geral	89,53	80,66	12,92	16,78	10,33	24,20

** , * P significativo, a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, ¹CV: Coeficiente de variação, ²G: Germinação, ³EA: Envelhecimento acelerado, ⁴VE, Velocidade de emergência, ⁵CR: Comprimento de raiz, ⁶U: Umidade da massa de grãos, ⁷T: Temperatura da massa de grãos.

Os resultados obtidos para germinação das sementes e envelhecimento acelerado em ambos ambientes apresentaram comportamento linear, ou seja, houve redução dessas características conforme foi aumentando o período de armazenamento, no entanto maiores valores foram observados quando as sementes foram armazenadas em ambiente climatizado (Figura 1A e 1B).

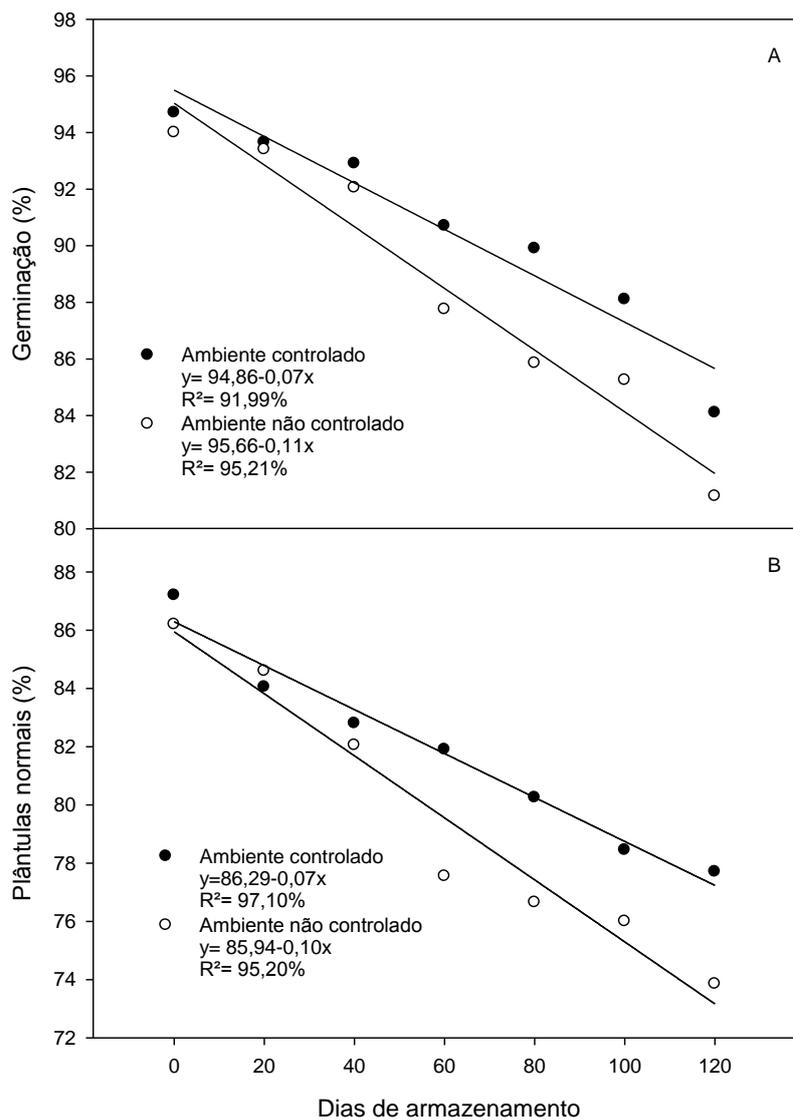


Figura 1. Germinação (A) e Envelhecimento acelerado (B) de sementes de soja em ambiente controlado (•) e ambiente não controlado (◦), em função dos dias de armazenamento.

Esses resultados estão de acordo com o encontrado por Harrington (1972) este autor afirma que em condições controladas a conservação da semente é favorecida, pois a baixa temperatura reduz a atividade das enzimas envolvidas no processo de respiração sendo este um dos principais responsáveis pela perda da viabilidade durante o armazenamento.

A diminuição do poder germinativo e do vigor é, segundo Toledo e Marcos Filho (1977), a manifestação mais acentuada da deterioração das sementes. Apesar de ter ocorrido redução na germinação à medida que aumentava o período de armazenamento nota-se que ainda sim houve um nível adequado de germinação para sementes de soja nos dois ambientes avaliados, de acordo com o valor mínimo referenciado por Brasil (2009) que é valores acima de 80%.

O teste de envelhecimento acelerado visa estimar o potencial de armazenamento de sementes (DELOUCHE; BASKIN, 1973). Segundo Ellis (1991) a deterioração ou envelhecimento é um processo degenerativo contínuo, que envolve uma sequência de eventos bioquímicos e fisiológicos que levam a queda na qualidade de sementes e perda de viabilidade. Diante disto os resultados obtidos para a porcentagem de plântulas normais após envelhecimento acelerado indicaram que nos dois ambientes de armazenamento houve redução no potencial de armazenamento com a evolução dos dias de armazenamento, no entanto quando as sementes foram armazenadas em barracão convencional essa redução promoveu maior deterioração das sementes.

A germinação e o envelhecimento acelerado também se diferiram em relação aos tratamentos utilizados (Tabela 2). Os dados apresentados na tabela 3 indicam que os tratamentos de semente reduziram significativamente a germinação e porcentagem de plântulas normais quando comparados com o tratamento controle, sendo observada menor porcentagem de germinação quando as sementes foram tratada com o tratamento 4.

Tabela 3. Germinação e Envelhecimento acelerado de plantas de soja em função dos tratamentos de semente aplicados, Rio Verde – GO, 2016¹

Característica	Tratamentos					
	Controle	1	2	3	4	Total
Germinação (%)	91,71a	91,25ab	89,66ab	88,87b	86,17c	89,53
Plântulas normais (%)	83,03a	81,73ab	80,89ab	80,07b	77,57c	80,65

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Houve redução do comprimento de raiz com o aumento do período de armazenamento, sendo essa redução mais acentuada em plantas armazenadas em barracão convencional (Figura 2). Segundo Rocha et al (1996) os testes que avaliam os comprimentos de plântulas, hipocótilo e raiz baseiam-se na hipótese de que a medida que o grau de

deterioração aumenta, a extensão e a velocidade de desenvolvimento inicial das células meristemáticas reduzem.

Os dados do presente trabalho confirmam com os resultados encontrados por Zimmer (2012) que à medida que o armazenamento avança os sinais de deterioração das sementes aparecem, resultando na redução do crescimento de plântulas, porcentagem de germinação, emergência além de aumento do número de plântulas anormais, refletindo na redução do vigor.

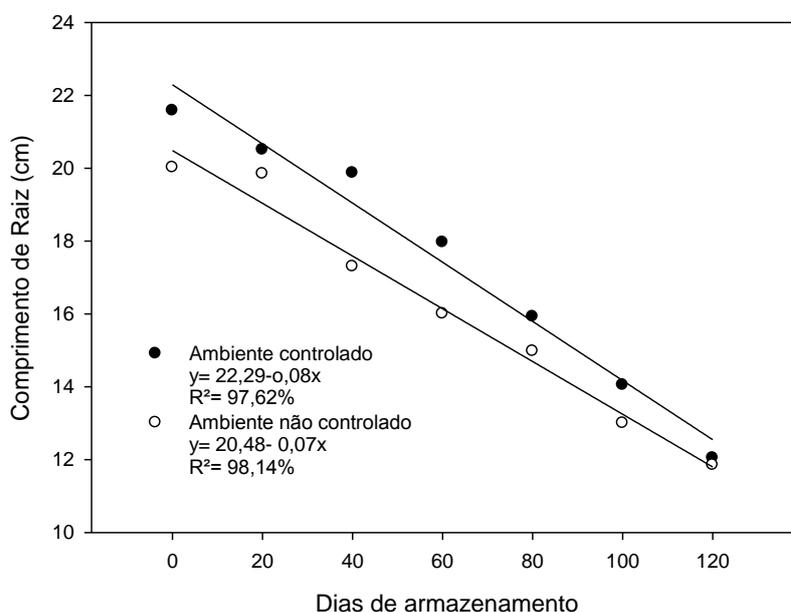


Figura 2. Comprimento de raiz em sementes de soja em ambiente controlado (●) e em ambiente não controlado (○), em função dos dias de armazenamento.

Os tratamentos de sementes utilizados apresentaram comportamento linear, sendo observada redução do comprimento de raiz com o aumento dos dias de armazenamento (Figura 3). No entanto o que se observa é que quando as sementes foram submetidas ao tratamento químico tiveram menores valores para esta característica em relação a plantas controle (sem tratamento de semente), e essas reduções foram mais pronunciadas quando utilizou o tratamento 4 no tratamento de sementes.

Como crescimento radicular está associado ao processo de deterioração, a diminuição desse parâmetro ocorre segundo Oliveira et al (2015) independente dos tratamentos agregados às sementes pois o processo de deterioração é inevitável e irreversível. No entanto a redução do comprimento radicular em sementes tratadas de acordo com Menten (1996) ocorre porque

o armazenamento de sementes tratadas pode acarretar efeito fitotóxico do produto sobre a semente diminuindo a sua qualidade.

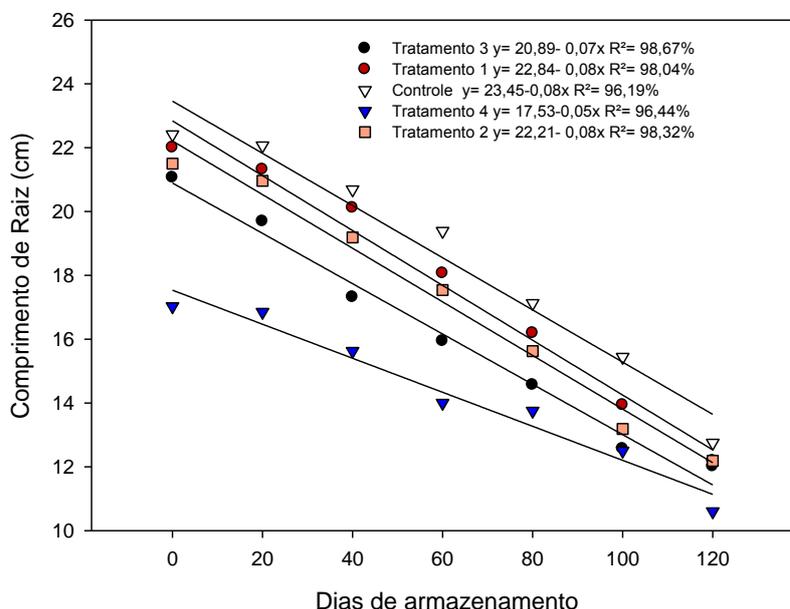


Figura 3. Comprimento de raiz em sementes de soja em função dos dias de aplicação dos tratamentos.

Os resultados apresentados na Tabela 4 demonstram em relação aos ambientes armazenados apenas quando não houve tratamento de semente foram verificadas diferenças significativas, e quando mantidas em barracão apresentaram menor comprimento de raiz.

Tabela 4. Comprimento de Raiz em plantas de soja em função dos tratamentos de semente aplicados, Rio Verde – GO, 2016¹

Ambiente	Tratamentos					Total
	Controle	1	2	3	4	
Climatizado	19,16Aa	18,15Aab	17,39Aab	16,52Aab	14,69Ab	16,92
Convencional	17,55Ba	17,26Aa	16,66Aab	16,03Aab	13,86Ac	16,54
Total	18,35	17,71	17,02	16,28	14,28	16,73

¹Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Já em relação aos tratamentos de sementes em cada ambiente é possível observar que em barracão climatizado plantas tratadas com tratamento 4 apresentaram menores médias de comprimento de raiz, quando comparadas com tratamento controle. Em barracão convencional é possível observar que quando utilizou o tratamento 1 obteve-se o mesmo

comprimento de raiz que plantas sem tratamento de semente (controle), e nos demais tratamentos houve redução do comprimento de raiz, sendo essa redução mais acentuada em plantas tratadas com tratamento 4 (Cropstar+ Derosal Plus).

Krzyzanowski et al (2014) trabalhando com combinação de produtos usados no tratamento de semente em dois lotes de soja (alto e médio vigor) observaram redução do crescimento de raiz quando utilizou-se Cropstar+ Derosal Plus+ Micronutriente+ Inoculante (carbendazin + thiram imidacloprido +tiodicarbe+ CoMo+ Rhizobium) e atribuíram essa redução devido ao maior volume de calda em relação aos outros tratamentos.

A massa de grãos armazenada é um sistema ecológico em que a deterioração é o resultado da interação entre variáveis físicas, variáveis biológicas de fontes internas e variáveis biológicas de fontes externas. Segundo com Sinha (1973) o grau de deterioração depende da taxa de aumento destas variáveis que, por sua vez, são principalmente afetadas pela interação da temperatura e umidade e secundariamente pela inter-relação deles/delas com o grão, entre eles, e com a estrutura do silo.

Os dados obtidos para umidade e temperatura da massa de grãos apresentaram comportamento linear (Figura 4 e 5). A umidade da massa de grãos foi reduzida à medida que se aumentava o os dias de armazenamento, com maiores valores de umidade quando as sementes foram armazenadas em ambiente climatizado. Sendo esses resultados associados com os dados de temperatura que tiveram menores valores quando armazenados sob essas condições (ambiente climatizado).

Toole & Toole (1946) e Delouche (1975) trabalhando com sementes de soja armazenadas em baixas temperaturas e graus de umidade tiveram germinação das sementes superior a 80% mesmo em períodos prolongados de armazenagem, e ainda destacaram que o aumento da temperatura diminuiu o potencial de armazenamento das sementes de soja.

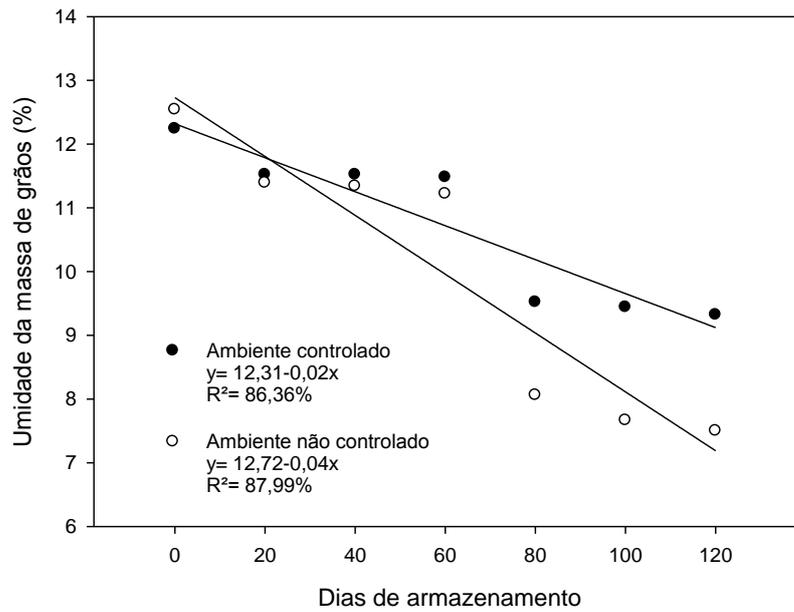


Figura 4. Umidade da massa de sementes em ambiente controlado (●) e ambiente não controlado (○), em função dos dias de armazenamento.

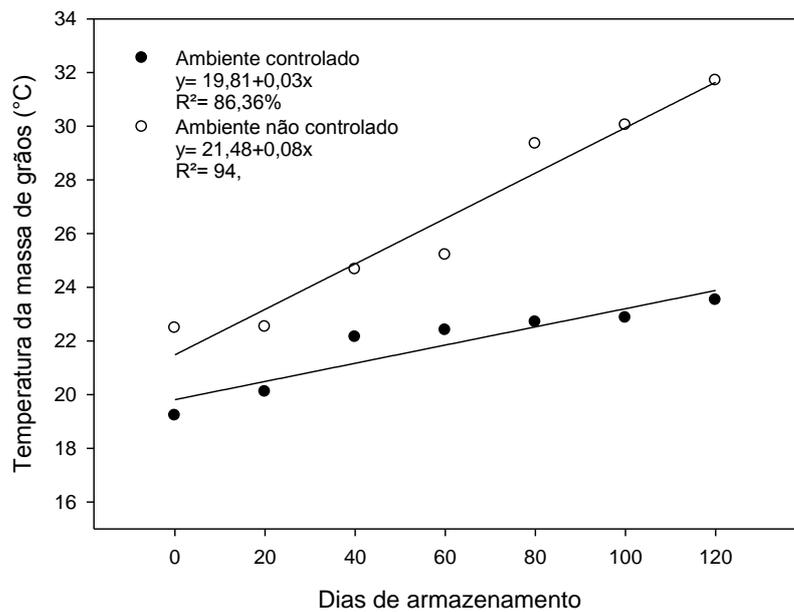


Figura 5. Temperatura da massa de grãos em sementes de soja em ambiente controlado (●) e em ambiente não controlado (○), em função dos dias de armazenamento.

Diante disto a temperatura do ambiente climatizado influenciou de forma direta na temperatura e umidade da massa de grãos refletindo nos resultados de germinação e porcentagem de plantas normais de acordo com os níveis recomendados mencionados anteriormente para este ambiente.

E isso ocorre, pois a redução da temperatura da massa de grãos diminui a velocidade das reações bioquímicas e metabólicas dos grãos, pelas quais reservas armazenadas no tecido de sustentação são desdobradas, transportadas e ressintetizadas no eixo embrionário (Santos et al., 2004; Perez-Garcia & GonzalezBenito, 2006; Aguiar et al., 2012), permitindo a manutenção das características iniciais de armazenamento dos grãos por períodos mais longos, sendo que alguns trabalhos com uso de resfriamento artificial já foram realizados em grãos de feijão, soja e arroz (Brackmann et al., 2002; Rigueira et al., 2009; Oliveira et al., 2015 ; Park et al., 2012).

A velocidade de emergência de plântulas em canteiro de areia apresentou diferenças significativas para a interação dias e ambientes, e também para os tratamentos de semente de maneira isolada (Tabela 2).

Para a interação, o comportamento observado foi o linear, com reduções na velocidade de emergência no período avaliado de 0,006% para plantas armazenadas em barracão climatizado e de 0,018% para plantas armazenadas em barracão convencional (Figura 6).

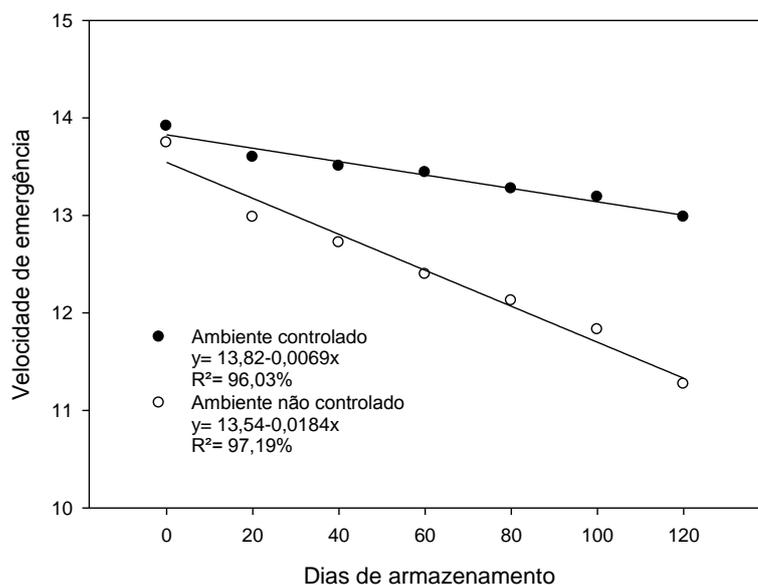


Figura 6. Velocidade de emergência em sementes de soja em ambiente controlado (•) e em ambiente não controlado (◊), em função dos dias de armazenamento.

A acentuada deterioração de sementes em barracão convencional refletiu em menor velocidade de emergência de plântulas, pois segundo Bigham, Harris, Macdonald, (1994) as mudanças que ocorrem durante o processo de deterioração estão diretamente ligadas ao período e as condições de armazenamento, podendo resultar na redução da velocidade e na uniformidade de emergência.

Para Popinigis (1985), Resende et al. (1996), e Carvalho & Nakagawa (2000) o ambiente de armazenamento é o fator determinante sobre a qualidade fisiológica das sementes. As condições do ambiente atuam regulando a velocidade de perda da viabilidade (ROBERTS, 1981). Sendo essa perda intensificada pelo período de armazenamento (ALVES & LIN, 2003; AMARAL & BAUDET, 1983 e SILVA et al. 2010).

Em relação aos tratamentos de sementes aplicados, a velocidade de emergência de plântulas em canteiros de areia lavada foi reduzida somente quando as sementes foram tratadas com Cropstar® + Derosal Plus® [tratamento 4] (Tabela 5).

Tabela 5. Velocidade de emergência de plântulas em canteiros de areia em função dos tratamentos de semente aplicados, 2016¹

Característica	Tratamentos						
	Avaliada	Controle	1	2	3	4	Total
Velocidade de Emergência		13,03a	13,02a	12,94a	12,93a	12,68b	12,92

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Comportamentos similares foram encontrados em trabalhos com cevada (HAUAGGE; SILVA, 1980), centeio e aveia (BALARDIN; LOCH, 1985), lentilha (MADEIRA et al., 1988), grão-de-bico (KAISER & HANNANN, 1988) e ervilha (PFLEGER et al., 1976) comprovaram haver efeito fitotóxico de produtos químicos aplicados às sementes.

DAN et al., (2010) estudando a qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas sob efeito de armazenamento constatou que o tratamento de imidacloprid + tiodicabe (Cropstar®); reduziu o índice de velocidade de emergência conforme se aumenta o período de armazenamento.

5. CONCLUSÃO

Os tratamentos químicos aplicados nas sementes de soja (cultivar M 7739 IPRO) reduzem o seu vigor.

Quanto maior o tempo de armazenamento, maior será a redução do vigor das sementes.

Sementes armazenadas em ambiente com umidade e temperatura controladas apresentam uma menor redução de vigor.

O tratamento 4 (Cropstar®+Derosal Plus®), reduziu a germinação, porcentagem de plântulas normais e velocidade de emergência da soja (cultivar M 7739 IPRO).

Após 120 dias de armazenamento as sementes cultivar M 7739 IPRO apresentaram germinação superior a 80% em ambos tipos de armazenamento.

REFERÊNCIAS

ABDUL-BAKI, A.A.; ANDERSON, J.D. Vigor determination in soybean seed by multiple criteria. **Crop Science**, Madison, v. 13, n. 6, p. 630-633, Nov. 1973.

AGUIAR, R. W. S.; BRITO, D. R.; OOTANI, M. A.; FIDELIS, R. R.; PELUZIO, J. N. Efeito do dióxido do carbono, temperatura e armazenamento sobre sementes de soja e micoflora associada. **Revista Ciência Agronômica**, v.43, p.554-560, 2012.

AGUILAR, R. et al. Changes in protein synthesis in embryonic axes after long term storage maize seeds. **Seed Science Research**, Wallingford, v.2, n.4, p. 191-198, Dec. 1992.

ALVES, A.C.; LIN, H.S. Tipo de embalagem, umidade inicial e período de armazenamento em sementes de feijão. **Scientia Agraria**. Piracicaba, v.4, n.1m p.21-26, 2003.

AMARAL, A.S.; BAUDET, L.M. Efeito do teor de umidade da semente, tipo de embalagem e período de armazenamento, na qualidade de semente de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v.5, n.3, p.27-36, 1983.

ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. Seed vigor testing handbook. **East Lansing**, 1983. 93 p. (Contribution, 32).

BAIL, J.L. **Relações entre tratamento de sementes de soja, os parâmetros fisiológicos e sanitários e a conservação das sementes**. 2013. 41f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Estadual de Ponta Grossa. 2013.

BALARDIN, R. S.; LOCH, L. C. Efeito de thiram sobre a germinação de sementes de centeio e aveia. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 9, n. 1, p. 113-117, 1987.

BARROS, R.G.; YOKOYAMA, M.; COSTA, J.L.S. Compatibilidade do inseticida thiamethoxam com fungicidas utilizados no tratamento de sementes de feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.21, n.2, p.153-157, 2001.

BAUDET, L. Armazenamento de Sementes. In: PESKE, S. T.; ROSENTHAL, M. D.; ROTA, G. M. (Ed.) **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. Pelotas: Gráfica Universitária-UFPeL, 2003, p. 369-418.

BAUDET, L.; PESKE, F. Aumentando o desempenho das sementes. **Seed News**, v.9, n.5, p.22-24, 2007.

BERJAK, P.; PAMMENTER, N. What ultrastructure has told us about recalcitrant seeds. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Brasília, v.12, p.22-55, Edição Especial, 2000.

BEWLEY, J.D. & BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. 2.ed. New York: Plenum Press, 1994. 445p.

BINGHAM, L.J.; HARRIS, A.; McDONALD, L. A comparative study of radicle and coleoptile extension in maize seedlings from age and unaged seed. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.22, n.1, p.127-139, 1994.

BONATO, E.R.; BERTAGNOLLI, P.F.; IGNACZAK, J.C.; TRAGNAGO, J.L.; RUBIN, S.A.L. Desempenho de cultivares de soja em três épocas de semeadura, no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.33, n. 6, p. 879-884, 1998.

BORÉM, A. **Melhoramento de Espécies Cultivadas**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2005. 969p.

BRACKMANN, A.; NEUWALD, D. A.; RIBEIRO, N. D.; FREITAS, S. T. Conservação de três genótipos de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) do grupo carioca em armazenamento refrigerado e em atmosfera controlada. **Ciência Rural**, v.32, p.911-915, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária. **Regras para análise de Sementes**. Brasília - DF: Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. 365p. 2009.

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

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J.. **Semente, ciência tecnologia e produção**. Campinas: Fundação Cargil, 1988. 424p.

CAVALETT, O. **Análise do Ciclo de Vida da Soja**. 2008. 245f. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos). Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2008.

CHING, T.M.; SCHOOLCRAFT, I. Physiological and chemical differences in aged seeds. **Crop Science**, Madison, v. 8, p. 407-409, 1968.

CHRISTENSEN, C.M. & KAUFMANN, H.H. Deterioration of stored grains by fungi. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v.3, p.69-84, 1969.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos, safra 2014/2015**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_07_09_08_59_32_boletim_graos_julho_2015.pdf>. Acesso em: (02/03/2016.)

COOLBEAR, P. Mechanisms of seed deterioration. In: BASRA, A.S. (Ed). **Seed quality: basic mechanisms and agricultural implications**. New York: Food Products, 1995. p.223-275.

CORDEIRO, A. **Sustainable Agriculture in Global Age: Lessons from Brazilian Agriculture**. Swedish Society for Nature Conservation. Estocolmo, Suécia: BGAB, 2000.

DAN, L.G.M. Qualidade Fisiológica de Sementes de Soja Tratadas Com Inseticidas Sob Efeito do Armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n.2. p.131-139, 2010.

DELOUCHE JC; BASKIN CC. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. **Seed Science and Technology**, n.1, p.427-452. 1973.

DHINGRA, O. D.; MUCHOVEJ, J. J.; CRUZ FILHO, J. **Tratamento de sementes: controle de patógenos**. Viçosa: Imprensa Universitária, 1980. 121p.

DHINGRA, O.D. Prejuízos causados por microrganismos durante o armazenamento de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.7, n.1, p.139-145, 1985.

ELLIS, M. A.; ILYAS, M. B.; SINCLAIR, J. B. Effect of three fungicides on internally. In: INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE. **Rice germplasm collecting, preservation, USE**. Manila: [s.n.], p.81-85, 1991.

ELLIS, R.H.; ROBERTS, E.H. Improved equations for the prediction of seed longevity. **Annals of Botany**. London, v.45, n.1, p.13-30, 1980.

EMBRAPA. **Tecnologia de produção de soja**, Paraná, 2003/04. Londrina: Embrapa/CNPSo, 218 p. (Sistema de produção, 3). 2003.

FRAGA, A.C. **Deterioração da maturação fisiológica das sementes de soja e de outras características agrônômicas da soja, em três épocas de semeadura.** 113f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Fitotecnia), Universidade de Viçosa, Viçosa, 1980.

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

FRIGERI, T. **Interferência de patógenos nos resultados dos testes de vigor em sementes de feijoeiro.** 2007. 77f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2007.

GOMES, P. **A soja.** 5. ed. São Paulo: Nobel, 1990. 149p.

GREGGIO E BONINI, Qualidade do grão de soja relacionada com o teor de acidez do óleo. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v.7, n.3, p. 645-658, set./dez. 2014 - ISSN 1981-9951.

HAMPTON, J.G.; TEKRONY, D.M. Accelerated ageing test. In: HAMPTON, J.G. TeKRONY, D.M. (Ed). **Handbook of vigour test methods.** 3rd ed. Zurich: ISTA, 1985. p.35-50.

HARRINGTON, J. F. Seed storage and longevity. In: KOZLOWSKI, T.T. **Seed biology.** New York: Academic Press, v.3, p.145-245, 1972.

HAUAGGE, C. A. C.; SILVA, A. C. Efeito do tratamento de semente com fungicida sobre a emergência em campo e doenças foliares da cevada. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 2, n. 1, p. 107-112, 1980.

HENNING, A.A. **Patologia e tratamento de sementes: noções gerais.** Documentos, 235. Londrina, EMBRAPA CNPSo, 2004. 51p.

SOAVE, J. & WETZEL, M.M.V.S. Testes de sanidade de sementes de soja. **Patologia de sementes.** Campinas: Fundação Cargill / ABRATESCOPASEM, 1987. p. 441- 453.

HENNING, A.A.; KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA-NETO, J.B. & YORINORI, J.T. Tratamento de sementes de soja com fungicidas. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1991. 4p. (**Comunicado Técnico**, 49).

HIN, C.J.A. Perspectivas de mercado para soja sustentável na Holanda. **CLM Onderzoek en Advies BV** (Centro de Pesquisa para a Agricultura e Meio Ambiente) Utrecht, Holanda. 2002.

INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. **ISTA's strategy regarding methods for the detection, identification and quantification of genetically modified seeds in conventional seed lots**. Zurich, 2001. 86p.

JUNIOR, M.F. **Fisiologia de semente de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005. 425p.

KABEERE, F. & TALIGoola, H.K. Microflora and deterioration of soybean seeds in Uganda. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.11, n.2, p.381-392, 1983.

KAISER, W. J.; HANNAN, R. M. Seed-transmission of *Ascochyta rabiei* in chickpea and its control by seed-treatment fungicides. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 16, p. 625-637, 1988.

KRZYŻANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A.; HENNING, F.A.; FRANÇA-NETO, J.B.; LORINI, I. Influência do volume de calda e da combinação de produtos usados no tratamento da semente de soja sobre seu desempenho fisiológico. **Resumo**, XXXIV Reunião de pesquisa de soja. Londrina, Agosto, 2014.

KUEMAN, E.A. Genetic control of seed longevity in soybeans. **Crop Science**, v.23, n.1, p. 5-8, 1983.

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

MACHADO, J.C. Patologia de sementes: fundamentos e aplicações. MEC, Brasília. ESALQ/FAEPE, Lavras, p.107. 1988.

MADEIRA, M. C. B.; REIFSCHNEIDER, F. J. B.; CAFÉ FILHO, A. Eficiência e fitotoxidez de fungicidas no tratamento de sementes de lentilha para o controle de *Rhizoctonia solani*. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 6, n. 1, p. 36-37, 1988.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", v.1, 2005. p.495.

MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado e de deterioração controlada para a avaliação do vigor de sementes de soja. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 58. P. 421-426, 2001.

KRZYŻANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. Teste de envelhecimento acelerado. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.3.1-3.

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.; AMORIM, H.V.; SILVAROLA, M.B.; PESCARIN, H.M.C. Relação entre germinação, vigor e permeabilidade das membranas celulares durante a maturação de sementes de soja. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2, Brasília, 1981. **Anais...** Londrina: EMBRAPA CNPSo, p. 676-683. 1982.

MARCOS FILHO, J.; CARVALHO, R.V.; CÍCERO, S.M.; DEMÉTRIO, C.G.B. Qualidade fisiológica e comportamento de sementes de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] no armazenamento e no campo. **Anais...** Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, v.42, p. 195-249, 1985.

MARCOS FILHO, J.; KIKUTI, A.L.; LIMA, L.B. Métodos para avaliação do vigor de sementes de soja, incluindo a análise computadorizada de imagens. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v.31, n.1, p.102-112, 2009.

McDONALD JR., M.B. A review and evaluation of seed vigor tests. **Association Off Seed Analysis**. Lansing, v. 65, p. 109-139, 1975.

McLEAN, M.; DINI, M. & BERJAK, P. Contributions to the characterization of the seed storage fungi: *Aspergillus versicolor* and *Aspergillus wentii*. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.12, n.2, p.437-446, 1984.

MENTEN, J.O.M. Tratamento de sementes. In: SOAVE, J; OLIVEIRA, M.R.M. & MENTEN, J.O.M. (eds.). Tratamento químico de sementes. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 4, Gramado, 1996. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1996. p.3-23.

MINOR, H.C.; PASCHAL, E.H. Variation in storability of soybeans under stimulated tropical conditions. **Seed Science and Technology**, v.10, p.131-139, 1982.

MISRA, M.K. Soybean seed storage. In: Seed Technology Conference. **Proceedings**. Ames, p.103-109. 1981.

MORENO-MARTINEZ, E.; VAZQUEZ-BADILLO, M.E.; NAVARRETE, R. & RAMIREZ-GONZALES, J. Effect of fungi and chemical treatment on viability of maize and barley seeds with different storage characteristics. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.22, n.3, p.541-549, 1994.

MOMEN, N. N.; CARLSON, R. E.; SHAW, R. H.; ARJMAND, O. Moisture-stress effects on the yield components of two soybean Genótipos. *Agronomy Journal*, Madison, v.71, p.86-90, JanuaryFebruary, 1979.

NAKAGAWA, J.; KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B. **Testes de vigor baseados no desempenho germinativo das plântulas**. In: (Ed.). *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina: ABRATES, 1999. cap.2, p.1-24.

NOVEMBRE, A.D.L.C.; MARCOS-FILHO, J. Tratamento fungicida e conservação de sementes de feijão. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.13, n.2, p.105-113, 1991.

OLIVEIRA, L.M.; SCHUCH, L.O.B., BRUNO, R.L.A.B., PESKE, S.T. Qualidade de sementes de feijão-caupi tratadas com produtos químicos e armazenadas em condições controladas e não controladas de temperatura e umidade. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 36, n.3, p. 1263-1276, 2015.

PÁDUA, G.P.; VIEIRA, R.D. Deterioração de sementes de algodão durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v.23, n.2, p.255-262, 2001.

PARK, C. E.; KIM, Y. S.; PARK, K. J.; KIM, B. K. Changes in physicochemical characteristics of rice during storage at different temperatures. **Journal of Stored Products Research**, v.48, p.25-29, 2012.

PEREIRA, C.E.; OLIVEIRA, J.A.; EVANGELISTA, J.R.E. Qualidade fisiológica de sementes de milho tratadas associadas a polímeros durante o armazenamento. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 6, p. 1201-1208, 2005.

PEREZ-GARCIA, F.; GONZALEZ-BENITO, M. E. Seed germination of five *Helianthemum* species: Effect of temperature and presowing treatments. **Journal of Arid Environments**, v.65, p.688-693, 2006.

PEREIRA, L. A. G. et al. Efeito da interação de tratamento químico de sementes de soja e níveis de vigor. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 6, p. 159-163, 1981.

PFLEGER, F. L.; GROTH, J. V.; RELING, T. P. The assessment of fungicides for control of pea root rot in the field. **Plant Disease Reporter**, Washington, DC, v. 60, n. 4, p. 317-321, 1976.

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

PRIESTLEY, D. A. **Seed ageing**: implications for seed storage and persistence in the soil. Ithaca: Cornell University, 1986. p.304.

PUZZI, D. **Abastecimento e armazenamento de grãos**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 2000.

RESENDE, J.C.F. et al. Efeito da época de colheita e condição de armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de soja (*Glycine max* (L.) MERRIL). **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 43, n.245, p.17- 27, 1996.

RIGUEIRA, R. J. A.; LACERDA FILHO, A. F.; VOLK, M. B. S. Avaliação da qualidade do feijão armazenado em ambiente refrigerado. **Alimentos e Nutrição**, v.20, p.649-655, 2009.

ROBERTS, E.H. Physiology of aging and its application to drying and storage. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.9, n.2, p.359-372, 1981.

ROCHA, V.S.; OLIVEIRA, A.B.; SEDIYAMA, T.; GOMES, J.L.L.; SEDIYAMA, C.S.; PEREIRA, M.G. A qualidade da semente de soja. Viçosa: UFV, 76p. (**Boletim**, 188). 1996.

SANTOS, C.M.R.; MENEZES, N.L.; VILELA, F.A. Alterações fisiológicas e bioquímicas em sementes de feijão envelhecidas artificialmente. **Revista Brasileira de sementes**. Londrina, v.26, n.1, p. 110-119, 2004.

SEDIYAMA, C.S. Influência do retardamento da colheita de soja sobre a deiscência das vagens, qualidade e poder germinativo das sementes. 1972.93p Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1972.

SCHNEPF, R.D., DOHLMAN, E., BOLLING, C. Agriculture in Brazil and Argentina: Developments and Prospects for Major Field Crops. Market and Trade Economics Division, Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture (USDA), **Agriculture and Trade Report**. WRS-01-3. 2001.

ELLIS, M.A., M. B. ILYAS. Seedborne fungi and germination of soybean seeds. **Phytopathology**, St. Paul, v. 65, p. 553- 556, 1975.

SHOETTLE, A.W.; LEOPOLD, A.C. Solute leakage from artificial aged soybean seeds after imbibition. **Crop Science**, Madison, v.24, n.5, p. 835-838, 1984.

SILVA, J.B.; LAZARINI, E.; SÁ, M.E. Comportamento de semente de cultivares de soja, submetidos a diferentes períodos de envelhecimento acelerado. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.26, n.5, p.755-762, 2010.

SINHA,R;N.; MUIR,W.E. **Grain Storage**: part of a System. AVI Publishing Company Inc., Westport, CT. Connecticut. 1973. 481p.

SPEHAR, C. R.; MONTEIRO, P. M. F. O.; ZUFFO, N. L. Melhoramento genético da soja na região Centro-Oeste. In: ARANTES, N. A.; SOUSA, P. I. DE M. de (Ed.). **Cultura da soja nos cerrados**. Piracicaba: Potafos, p.229- 253. 1993.

STEIN, W.L.; SLABAUCH, P.E.; PLUMER, A.P. Harvesting, processing, and storage of fruits seeds. In: **Seeds of woody plants in the United States**, Agricultural Handbook, n.450, Forest Service, USDA, Washington D.C., 1974. p.98-125.

TIMÓTEO, T. S. **Condições de armazenamento e conservação do potencial fisiológico de sementes de diferentes genótipos de milho**. 2010. 89f. Tese (Doutorado) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. 2011.

TOKRONY, D.M. Accelerated ageing test. In: HAMPTON, J.G. TeKRONY. D.M. (Ed). **Handbook of vigour test methods**. 3rd ed. Zurich: International Seed Testing Association, p. 35-50, 1985.

TOLEDO, F.F.; MARCOS FILHO, J. **Manual da sementes**: tecnologia da produção. São Paulo: Agronômica Ceres, 1977. 218p.

TOOLE, E. H. & TOOLE, V. K. Relation of temperature and seed moisture to the viability of stored soybean seed. U. S. D. A. 9 p. (**Circular 753**), 1946.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Oilseeds: World Markets and Trade, 2012.

VIEIRA, R.D.; BITTENCOURT, S.R.M.; PANOBIANCO, M. Seed vigour important component of seed quality in Brazil. ISTA. **Seed Testing International**, Zurich, n. 126, p. 21-22, 2003.

VILLELA, F.A.; PERES, W.B. Coleta, beneficiamento e armazenamento. In: FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. (Org.). **Germinação**: do básico ao aplicado. Porto alegre: Artmed, 2004. p.265-281.

WETZEL, M.M.V.S. Fungos de armazenamento. In: SOAVE, J. & WETZEL, M.M.V.S. (eds.). **Patologia de sementes**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. p. 260-275.

WILSON, D.O.; McDONALD, M.B. The lipid peroxidation model of seed ageing. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.14, p.269-300, 1986.

WWF. Soy Expansion – Losing Forests to Fields, 2003.
LosingForeststoFields.Disponível em: <http://assets.panda.org/downloads/wwfsoyexpansion.pdf>

YORINORI, J.T. Soybean diseases and yield loss assessment in Brazil. In: **INTERNATIONAL CONGRESS OF PLANT PATHOLOGY**, 5. Kyoto, Japão. Proceedings... Kyoto. 53p. 1988.

ZIMMER, P. D. Fundamentos da qualidade da semente. In: PESKE, S. T.; VILLELA, F. A.; MENEGHELLO, G. E. (Ed.). **Sementes**: fundamentos científicos e tecnológicos. Pelotas: UFPEL, cap. 2, p. 106-160. 2012.

ZORATO, M.F., HENNING, A.A. Influencia de tratamentos fungicidas antecipados, aplicados em diferentes épocas de armazenamento, sobre a qualidade de semente de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 23, n2, p. 236-244, 2001.