

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



Dissertação

**Tratamento Químico e Qualidade de Semente de Soja no Armazenamento em
Condições Não Controladas**

Giselli Lacerda Camilo

Pelotas, 2016

Giselli Lacerda Camilo

**Tratamento Químico e Qualidade de Semente de Soja no Armazenamento em
Condições Não Controladas**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Pelotas, sob a orientação da Prof.^a Dr.^a Lilian Vanussa Madruga de Tunes, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Lilian Vanussa Madruga de Tunes
Co orientação: Dr.^a Andréia da Silva Almeida
Prof. Dr. Luiz Eduardo Panozzo

Pelotas, 2016

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

C183t Camilo, Giselli Lacerda

Tratamento químico e qualidade de semente de soja no armazenamento em condições não controladas / Giselli Lacerda Camilo ; Lilian Vanussa Madruga de Tunes, orientadora ; Andréia da Silva Almeida, Luiz Eduardo Panozzo, coorientadores. — Pelotas, 2016.

50 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2016.

1. Glycine max L. 2. Qualidade. 3. Tratamento industrial. 4. Fungicida. 5. Inseticida. I. Tunes, Lilian Vanussa Madruga de, orient. II. Almeida, Andréia da Silva, coorient. III. Panozzo, Luiz Eduardo, coorient. IV. Título.

CDD : 633.34

Giselli Lacerda Camilo

Tratamento Químico e Qualidade de Semente de Soja no Armazenamento em
Condições Não Controladas

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

Data da Defesa: Junho de 2016.

Banca examinadora:

Prof^a. Dr^a. Lilian Vanussa Madruga de Tunes
(FAEM/UFPEL)

Eng^a. Agr^a. Dr^a. Vanessa Nogueira Soares
(PNPD)

Prof. Dr. Francisco Amaral Villela
(FAEM/UFPEL)

Prof^a. Dr^a. Rita de Cássia Fraga Damé
(FAEM/UFPEL)

Agradecimentos

A Deus Pai, todo Poderoso, pela oportunidade.

Ao meu esposo Rafael Otoni pelo apoio, paciência e colaboração.

A minha orientadora Prof.^a Dr.^a Lilian de Tunes pela orientação, atenção durante todo esse período e ajuda na execução desta dissertação.

À empresa Sementes Três Pinheiros pela disponibilidade, apoio e estímulo à continuidade dos estudos.

Resumo

CAMILO, Giselli Lacerda. **Tratamento Químico e Qualidade de Semente de Soja no Armazenamento em Condições Não Controladas**. 2016. 46f. 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, 2016.

Seria um avanço proveitoso para a logística das empresas produtoras de sementes concentrarem o processo de tratamento de sementes antecipado, porém, é necessário conhecer a influência dos produtos utilizados sobre a qualidade fisiológica das sementes no decorrer do período de armazenamento. O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade de sementes de soja tratada com diferentes ingredientes ativos e armazenadas em condições não controladas. Foram utilizadas sementes de soja das cultivares M6972IPRO e M7739IPRO e quatro tratamentos (testemunha; Cropstar e Derosal Plus; Standak Top; Avicta Completo) com cinco períodos de armazenamento (0; 15; 30; 45 e 60 dias após o tratamento das sementes). Para avaliação da qualidade das sementes após cada período de armazenamento foram realizados os testes de primeira contagem da germinação, germinação, envelhecimento acelerado e emergência a campo. Dessa forma, conclui-se que, de modo geral, os resultados de germinação estiveram acima de 80%, comprovando que é possível realizar os tratamentos de sementes com 60 dias antes da semeadura. A combinação dos ingredientes ativos dos produtos standak top e avicta completo preservam um vigor igual ou superior a 90% durante os 60 dias de armazenamento para a cultivar M6972IPRO. Para a cultivar M7739IPRO o produto avicta completo foi o que menos manteve a qualidade das sementes de soja armazenadas por sessenta dias em ambiente sem controle de temperatura e umidade relativa do ar. O armazenamento das sementes em condições não climatizadas também influencia a manutenção da qualidade e vigor das sementes no armazenamento.

Palavras chave: *Glycine Max* L., qualidade, tratamento industrial, fungicida, inseticida, nematicida.

Abstract

CAMILO, Giselli Lacerda. **Assessment of Soybean Seeds During Storage**. 2016. 46f. 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, 2016.

It would be a useful step forward in the logistics of seed companies focus early seed treatment process, however, it is necessary to know the influence of the products used on the physiological seed quality during the period in which they are stored. The objective was to evaluate the quality of soybean seeds treated with different active ingredients and stored in uncontrolled conditions. soybeans were used in M6972IPRO and M7739IPRO cultivars and four treatments (control; cropstar and derosal plus; standak top; avicta Complete) to five periods of storage (0, 15, 30, 45 and 60 days after treatment of the seeds). To evaluate the quality of seeds after each storage period were performed the first count of germination, germination, accelerated aging and emergency field. Thus, it is concluded that in general the germination results were above 80%, proving that it is possible to seed treatments 60 days before sowing. The combination of active ingredients of products Standak top and complete avicta preserve a strength equal to or higher than 90% during the sixty days of storage for cultivating M6972IPRO. To cultivate M7739IPRO full avicta product was the least helped in maintaining the quality of soybean seeds stored for sixty days at room temperature without control and relative humidity. Storing seeds in conditions not acclimatized also influences to maintain the quality and vigor in storage.

Key words: *Glycine max* L., quality, industrial treatment, fungicide, insecticide, nematocide.

Lista de Figuras

Figura 1	Umidade relativa do ar e temperatura média medida dentro da estrutura de armazenamento das sementes de soja com ajuda do datalogger. Planaltina, DF. 2015.....	22
Figura 2	Teste de primeira contagem da germinação (PCG) das sementes do cultivar M6972IPRO tratadas com cropstar+derosal; standak top; avicta completo e sem tratamento, durante cinco períodos de armazenamento (0; 15; 30; 45 4 60 dias após o tratamento de sementes).....	26
Figura 3	Teste de germinação (G) das sementes do cultivar M6972IPRO tratadas com cropstar+derosal; standak top; avicta completo e sem tratamento, durante cinco períodos de armazenamento (0; 15; 30; 45 4 60 dias após o tratamento de sementes).....	27
Figura 4	Teste de envelhecimento acelerado (EA) das sementes da cultivar M6972IPRO tratadas com cropstar+derosal; standak top; avicta completo e sem tratamento, durante cinco períodos de armazenamento (0; 15; 30; 45 4 60 dias após o tratamento de sementes).....	28
Figura 5	Teste emergência em canteiro (EC) das sementes do cultivar M6972IPRO tratadas com cropstar+derosal; standak top; avicta completo e sem tratamento, durante cinco períodos de armazenamento (0; 15; 30; 45 4 60 dias após o tratamento de sementes).....	29
Figura 6	Teste de primeira contagem da germinação (PCG) das sementes da cultivar M7739IPRO tratadas com cropstar+derosal; standak top; avicta completo e sem tratamento, durante cinco períodos de armazenamento (0; 15; 30; 45 4 60 dias após o tratamento de sementes).....	32
Figura 7	Teste de germinação (G) das sementes do cultivar M7739IPRO tratadas com cropstar+derosal; standak top; avicta completo e sem tratamento, durante cinco períodos de armazenamento (0; 15; 30; 45 4 60 dias após o tratamento de sementes).....	33
Figura 8	Teste de envelhecimento acelerado (EA) das sementes do cultivar M7739IPRO tratadas com cropstar+derosal; standak top; avicta completo e sem tratamento, durante cinco períodos de armazenamento (0; 15; 30; 45 4 60 dias após o tratamento de sementes).....	34
Figura 9	Teste de emergência em canteiro (EC) das sementes do cultivar M7739IPRO tratadas com cropstar+derosal; standak top; avicta completo e sem tratamento, durante cinco períodos de armazenamento (0; 15; 30; 45 4 60 dias após o tratamento de sementes).....	36

Lista de Tabelas

Tabela 1	Produtos utilizados para o tratamento das sementes de soja. Planaltina, DF. 2016.....	20
Tabela 2	Qualidade fisiológica das sementes do cultivar M6972IPRO através dos testes de primeira contagem da germinação (PCG); germinação (G); envelhecimento acelerado (EA) e emergência a campo (EC).....	25
Tabela 3	Qualidade fisiológica das sementes da cultivar M7739IPRO através dos testes de primeira contagem da germinação (PCG); germinação (G); envelhecimento acelerado (EA) e emergência a campo (EC).....	31

Sumário

1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
2.1. A Cultura Da Soja	12
2.2. Tratamento E Qualidade De Sementes	15
2.3. Armazenamento De Sementes	17
3. MATERIAL E MÉTODOS	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38

1.INTRODUÇÃO

A importância da soja atualmente é indiscutível, principalmente em países produtores e exportadores, como Estados Unidos e Brasil, onde a influência na balança comercial é expressiva. O aumento na área de semeadura na produção brasileira é devido ao aumento de produtividade, resultado alcançado graças aos avanços científicos e a disponibilização de tecnologias ao setor produtivo.

O aumento da produtividade está associado à elevada qualidade das sementes, no entanto, uma vez que são semeadas no campo, ficam expostas a vários fatores bióticos (pragas e doenças) e abióticos (clima) que podem interferir no seu desempenho fisiológico, afetando a germinação e alterando a uniformidade de emergência das plântulas. Assim com o objetivo de proteger as sementes e as plântulas na fase inicial do crescimento contra adversidades, produtos fitossanitários como fungicidas e inseticidas são aplicados às sementes (LUDWIG et al., 2011; PEREIRA et al., 2009).

De acordo com a atual legislação brasileira, é denominado de “tratamento de sementes” o processo de revestimento que emprega a aplicação de agrotóxicos, corantes e outros aditivos, sem que ocorra aumento significativo do tamanho e peso, ou alteração de formato das sementes (BRASIL, 2005). Essa técnica vem ganhando cada vez mais adeptos, em função das grandes vantagens que proporciona (GOULART e MELO FILHO, 2002).

Para produzir sementes e manter sua qualidade, a fase de armazenamento é o período no qual pode apresentar perdas significativas de vigor e germinação. Ao serem colhidas, as sementes são desligadas fisicamente da planta-mãe, sendo que até esse momento era seu ambiente natural, passando a ser responsabilidade do homem a conservação das mesmas nas melhores condições durante todo esse período (BAUDET e VILLELA, 2012). A umidade relativa do ar e a temperatura são os principais fatores que influenciam na qualidade da semente tratada e armazenada. Semente de alta qualidade, ou de qualidade superior, pode ser aquela que após o período de armazenamento ainda mantém sua capacidade de gerar rapidamente uma plântula normal, mesmo em ambientes desfavoráveis.

A maioria das empresas produtoras de sementes concentra a operação de tratamento via semente com o final do período de armazenamento, ou seja, em algumas semanas antes do processo de comercialização, sem conhecer os efeitos

negativos dos produtos sobre a qualidade final das sementes. Para a logística destas empresas é de elevada importância ter conhecimento se esta operação pode ser realizada antecipadamente, sem prejudicar a qualidade final das sementes armazenadas. Dessa forma, tem-se necessidade de conhecer a influência dos produtos utilizados no tratamento de sementes sobre a sua qualidade fisiológica no decorrer do armazenamento, na fase posterior que é a semeadura, refletindo no estabelecimento da cultura no campo.

Diante do exposto, o presente trabalho objetivou avaliar a qualidade de sementes de soja tratadas com diferentes ingredientes ativos e armazenadas em condições ambientais não controladas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. A Cultura da Soja

A Ásia é considerada o centro de origem da cultura da soja, provavelmente na região Centro-Sul da China. Apesar de conhecida e explorada no Oriente há mais de cinco mil anos, o Ocidente ignorou o seu cultivo até segunda década do século XX, quando os Estados Unidos iniciaram sua exploração comercial, primeiramente como forrageira e depois como grão. A partir de 1941, a área cultivada para grãos teve rápida expansão nos EUA e de 1960 nos Países como Brasil e Argentina (XU,1989; BAIL, 2013). A sua evolução deve-se ao aparecimento de plantas oriundas de cruzamentos entre duas espécies de soja selvagem que foram domesticadas e melhoradas por cientistas da antiga China (EMBRAPA, 2004).

A cultura de soja no Brasil tem uma grande relevância para a economia, sendo uma das culturas que apresentam crescimento mais expressivo. A expansão da cultura ocorreu na década de 1970, em resposta as condições favoráveis no mercado internacional, em função da intensificação do regime de confinamento de rebanhos na Europa e nos Estados Unidos. Observou-se que somente a partir de 1970 a 1979 a sojicultura se expandiu na região tradicional, isto é, onde se iniciou seu cultivo (Região Sul e São Paulo) devido a fatores como: condições edafoclimáticas favoráveis, boa infraestrutura (sistema viário, portuário, comunicações), o estabelecimento de uma articulada rede de pesquisa de soja (EMBRAPA Soja) e o surgimento de um cooperativismo dinâmico e eficiente (EMBRAPA, 2003).

A soja também é importante por ser desbravadora de fronteiras, levando progresso e desenvolvimento a uma região despovoada e desvalorizada (Centro Oeste), acelerou a urbanização dessa região, foi responsável pela interiorização da população brasileira (bastante concentrada no Sul, Sudeste e litoral) e impulsionou e interiorizou a agroindústria nacional, patrocinando o deslanche da avicultura e suinocultura brasileiras (EMBRAPA, 2003). Barbosa e Assumpção (2001) afirmam que a soja foi a grande responsável pelo surgimento da agricultura comercial brasileira, acelerando a mecanização das lavouras, modernizando o transporte, expandindo a fronteira agrícola, colaborando para a tecnicidade e produção da cultura. A geração de tecnologias contribui para que o Brasil aumentasse a produção de soja, passando a ocupar o segundo lugar entre os maiores produtores de soja do

mundo. Devido a grande diversidade do uso da espécie e o aumento da demanda global por alimentos, a área destinada ao cultivo de soja vem aumentando anualmente.

Dentre os fatores que contribuem para o aumento no consumo mundial de soja está principalmente o crescente poder aquisitivo da população nos países em desenvolvimento, o que vem provocando uma mudança no hábito alimentar. Assim observa-se cada vez mais a troca de cereais por carne bovina, suína e de frango. Tudo isso, resulta numa maior demanda de soja, ingrediente que compõe 70% da ração para esses animais (VENCATO et al.,2010). A soja produz mais proteínas por hectare do que qualquer outro dos grandes cultivos. Trata-se de um dos produtos agrícolas mais rentáveis. Cerca de 270 milhões de toneladas de soja foram produzidas em 2012 e 93% dessa produção é oriunda basicamente de seis países: Brasil, Estados Unidos, Argentina, China, Índia e Paraguai. A produção de soja também está em rápida expansão na Bolívia e no Uruguai. Os principais importadores de soja são a União Europeia e a China.

A produção da soja deve aumentar rapidamente à medida que o desenvolvimento econômico resulte em maior consumo de proteína animal, principalmente nos países emergentes. Projeções recentes da FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação) indicam um aumento de 2,2% ao ano até 2030. O consumo de soja na China duplicou na última década e passou de 26,7 milhões de toneladas em 2000 para 55 milhões de toneladas em 2009, das quais 41 milhões de toneladas foram importadas. A projeção para as importações chinesas indica um aumento de 59% até 2021-22. Os mercados da África e do Oriente Médio também devem ter uma rápida expansão na próxima década. Nos últimos 50 anos, a produção de soja se multiplicou por dez e a área de cultivo atinge hoje mais de um milhão de quilômetros quadrados – isso equivale a área total da França, Alemanha, Bélgica e Holanda juntas. E não há sinais de que tal expansão vá parar: a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO, 2015) sugere que a produção de soja irá praticamente duplicar até 2050 (BRUINSMA, 2009).

A produtividade na cultura da soja vem aumentando devido a diversos fatores como, o uso de sementes certificadas, um acompanhamento da assistência técnica e tudo isso não somente em quantidade, mais em qualidade (JUNIOR BRAUN, 2015). O aumento na área de semeadura de soja e sua expansão em áreas

estão a cargo das regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste, isso porque, além de grandes áreas não exploradas, também está sendo impulsionada pelo domínio das tecnologias de produção no Cerrado, pela abundância de crédito para compra de máquinas e equipamentos, e também pelo crédito privado para o custeio de produção.

O grande incentivo no cultivo mundial de soja pode ser atribuído a diversos fatores, dentre os quais merecem destaque: o elevado teor de óleo (ao redor de 20%) e proteínas (média de 40%) de excelentes qualidades encontradas nos grãos. A soja é uma commodity padronizada e uniforme, podendo ser produzida e negociada por produtores de diversos países, apresentando alta liquidez e demanda; e, sobretudo nas últimas décadas, houve expressivo aumento da oferta de tecnologias de produção, que permitiram ampliar significativamente a área cultivada e a produtividade da espécie (LAZZAROTTO e HIRAKURI, 2010).

Houve um incremento de aproximadamente 33% na área semeada no mundo, de acordo com o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2015), onde passou de 81,48 milhões de hectares na safra 2002/03 para 108,55 milhões na safra 2012/2013. Além do aumento na área semeada, o investimento em pesquisa e no desenvolvimento de cultivares mais resistentes tem melhorado o rendimento e ajudado a alavancar a produção. Nos últimos quatro anos a produção mundial passou de 211,64 milhões de toneladas para 264,28 milhões de toneladas, um incremento de 25% (USDA, 2015).

O Distrito Federal, a despeito da sua reduzida dimensão territorial, cultiva 125.313 ha, destacando-se a soja com 59 mil ha. Em termos de culturas irrigadas, cultiva mais de 10,0 mil ha em 152 equipamentos de pivôs central instalados. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, figura como o 24º maior produtor agrícola do país, entre os 5.645 municípios brasileiros. Entre os dez principais produtos cultivados no campo brasiliense, nove superam a média nacional de rendimento. Dentro da região do Distrito Federal, encontra-se a Sementes Três Pinheiros, fundada em 1990 e tem por objetivo a produção de semente de soja da mais alta qualidade, colaborando com o crescimento da sojicultura no país e aumento de produtividades ano após ano.

2.2. Tratamento e Qualidade de Sementes

Para um resultado satisfatório de uma lavoura de soja, é necessária a utilização de diversas práticas, como um bom preparo e correção de solo, adubação exigida da cultura, uma boa regulagem da semeadora e época de semeadura adequada, aliado à utilização de sementes de alta qualidade. Agregando uma garantia a semeadura e assegurando população adequada de plantas, frequentemente é utilizado um tratamento de semente com fungicidas (sistêmico + contato). O tratamento de semente além de controlar patógenos importantes transmitidos pela semente, favorece o estabelecimento da cultura, possibilitando o agricultor economizar sementes e evitar a operação de ressemeadura que é extremamente oneroso.

Estimando-se que a área cultivada com soja no Brasil está em torno de 30 milhões de ha, que o tratamento de sementes é realizado em 90% desta área e mais de 70% utilizam três ou mais produtos para proteger e melhorar o desempenho das sementes de qualidade (BAUDET e VILLELA 2012).

A eficiência de diversos fungicidas e/ou suas misturas no controle dos principais patógenos da soja, como destaque os patógenos *Cercospora kikuchi*, *Cercospora sojina*, *Fusarium semitectum* (pallidoroseum), *Phomopsis* spp. (anamorfo de *Diaporthe* spp.) e *Colletotrichum truncatum*, são anualmente avaliados pela Embrapa Soja. O controle dos quatros primeiros patógenos citados anteriormente é propiciado pelos fungicidas sistêmicos, especialmente do grupo dos benzimidazóis. Dentre os produtos testados e hoje recomendados para o tratamento de sementes de soja, os fungicidas thiabendazole, carbendazim e tiofanato metílico, têm sido os mais eficientes (AVELAR et al., 2011 e EMBRAPA, 2013). Os fungicidas de contato, conhecidos (captan, thiram e tolyfluanid), que apresentam bom desempenho no campo quanto à emergência, não controlam totalmente os fungos *Phomopsis* spp. e *Fusarium semitectum* (pallidoroseum), nas sementes, se estas apresentam índices elevados de contaminação (maior que 40%). Por essa razão, tais produtos devem sempre ser utilizados em misturas com um dos fungicidas sistêmicos (HENNING et al., 2010 e MENTEN e MORAES, 2010).

Em diversos trabalhos tem sido demonstrada a eficiência do tratamento de sementes com fungicidas para o controle e erradicação de patógenos associados a semente de soja. Trabalhando com desempenho de soja tratadas com fungicidas

(Pereira et al., 2007), concluíram que thiram + thiabendazole tem um melhor desempenho durante o armazenamento, em relação às sementes não tratadas.

Na pesquisa de Tavares et al. (2007), foi observado efeito favorável com a aplicação do thiametoxan, com aumento da área foliar e radicular de plantas de soja tratadas com esse inseticida. O efeito do thiametoxan, na soja, é indireto, atuando na expressão dos genes responsáveis pela síntese e pela ativação de enzimas metabólicas, relacionado ao crescimento da planta, alterando a produção de aminoácidos precursores de hormônios vegetais. Com a maior produção de hormônios, a planta apresenta maior vigor, germinação e desenvolvimento de raízes. Esse ingrediente ativo também pode melhorar a nutrição mineral da soja, e estimular a expressão gênica das proteínas de membranas que aumentam o transporte iônico e a absorção de minerais.

A utilização do tratamento de sementes com ação fisiológicas nas plantas está tornando uma tendência entre os produtores, isso porque a planta tem um crescimento vigoroso e com melhor aproveitamento do seu potencial produtivo. Esse crescimento conhecido como efeito fitotônico, é a ação benéfica do ingrediente ativo sobre o desenvolvimento das plantas.

A qualidade de um bom tratamento de sementes demanda adequado desempenho do produto selecionado, seletividade adequada em relação às sementes e plântulas, ocorrência de ambiente mínimamente favorável a sua atuação (tipo de solo, acidez deste solo, temperatura, umidade do solo, regime e intensidade de chuvas, etc.) (BAUDET e PESKE, 2007; NUNES, 2010 e ROSA et al., 2012). Entretanto, existem outros fatores que interferem no resultado final do produto tratado, que são: a qualidade do pessoal responsável por executar a operação, a qualidade da tecnologia de aplicação para assegurar a dose correta do produto, sua boa distribuição semente a semente e respectiva cobertura, bem como para não causar danos mecânicos às sementes.

O tratamento das sementes com fungicidas antes do armazenamento favorece a manutenção da qualidade fisiológica e o aumento da vida útil das sementes, além de melhorar a qualidade sanitária (GOULART, FIALHO e FUJINO, 1999; ADEBIASI, DANIEL e AJALA, 2004; CARDOSO et al., 2004; PEREIRA et al., 2007; PASCUALI, 2012) sendo que, aumento da contaminação das sementes por patógenos pode resultar em decréscimo expressivo da germinação (OWOLADE, OLASOJI e AFOLABI, 2011).

2.3. Armazenamento de Sementes

As sementes geralmente não são utilizadas logo após o beneficiamento, por isso são armazenadas em um período que pode compreender 6 a 8 meses, dependendo da espécie, cultivar, local e época de semeadura. Em decorrência disso, existe uma grande necessidade de se manter a viabilidade e vigor das sementes durante esse período, minimizando a velocidade de deterioração no armazenamento (PICCININ et al., 2013). Segundo Baudet e Villela (2012) e Ludwig et al. (2011), o armazenamento de sementes, em condições controladas de temperatura e umidade relativa do ar, permite conservá-las por longos períodos de tempo.

Para produzir sementes e manter sua qualidade, a fase de armazenamento é o período no qual podem ocorrer perdas significativas de vigor e germinação de um lote de sementes. A magnitude dessas condições pode variar em função das características fisiológicas das sementes (VIEIRA et al., 2002). A conservação das sementes pode ser influenciada por fatores como a qualidade inicial, teor de água, secagem, ataque de pragas, grau de dano mecânico, embalagem e condições ambientais de armazenamento, principalmente temperatura e umidade relativa do ar (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000 e GUEDES et al., 2012).

A preocupação de uma empresa produtora com a qualidade de sua semente deve ser permanente no sentido de alcançar, manter e determinar essa qualidade (PESKE et al., 2012). De acordo com Marcos Filho (2015), a semente é um insumo de grande relevância no processo produtivo e sua qualidade é indispensável à implantação de lavouras conduzidas tecnicamente.

A qualidade fisiológica de sementes armazenadas está diretamente relacionada ao tipo de embalagem empregada. Se as sementes são armazenadas em embalagens permeáveis (papel, juta, algodão e plástico trançado), seu teor de água varia conforme as variações da umidade do ar, devido ao fato das mesmas serem higroscópicas (POPINIGIS, 1985; BAUDET, 2003 e ANDRADE et al., 2012). A maior permeabilidade das embalagens promove maior troca de umidade do meio ambiente com as sementes e, assim há maior atividade de micro-organismos, insetos e metabolismo da própria semente que, dessa forma, acarreta maior consumo de reservas, contribuindo para uma elevada redução na qualidade das sementes (SILVA et al., 2010). Dessa forma, a longevidade das sementes de soja

durante o armazenamento dependerá da umidade relativa do local e da própria umidade das sementes (NEERGAARD, 1977). Outros autores como Dhingra, (1985) e Carvalho e Nakagawa, (2000) e Baudet e Villela (2012) afirmam que os fatores que mais influenciam a viabilidade da semente de soja, durante o armazenamento, são o teor de água da semente, a temperatura e a umidade relativa do ar.

Segundo Popinigis (1985), a semente de soja é considerada de vida curta e, por isso, condições desfavoráveis de armazenamento podem acelerar ainda mais a deterioração. O ideal é que as sementes permaneçam armazenadas em um ambiente em que a temperatura não exceda a 25°C e a umidade relativa não ultrapasse 70% (NUNES e BAUDET, 2011).

De acordo com Baudet (2003), a deterioração da semente é um processo irreversível, não se pode impedi-la, mas é possível retardar sua velocidade através do manejo correto e eficiente das condições ambientais durante o armazenamento. É um processo inevitável e irreversível, mais que pode ser controlado, portanto, a deterioração pode ser mais rápida ou mais lenta, dependendo das características das próprias sementes. Durante o armazenamento deve reduzir ao mínimo as reações bioquímicas que provocam a redução da qualidade fisiológica das sementes (RESENDE, 2006) e a consequente redução da qualidade em sementes de soja resulta da complexa interação de alterações físicas, fisiológicas e sanitárias. As condições de armazenamento são determinantes para garantia da qualidade fisiológica das sementes; embora sua qualidade não possa ser melhorada, boas condições durante esse período contribuirão para a manutenção da viabilidade por tempo mais longo, retardando o processo de deterioração (SEDIYAMA; REIS; 1981).

Embora exista apreciável número de pesquisas relacionadas aos mecanismos que levam a deterioração de sementes, estes ainda não estão totalmente elucidados, pois a redução na qualidade fisiológica das sementes está atrelada as alterações bioquímicas que conduzem ao comprometimento de suas atividades metabólicas (FREITAS et al., 2004).

O alto teor de água das sementes, combinado com altas temperaturas, acelera os processos naturais de degeneração dos sistemas biológicos, de maneira que as sementes perdem o vigor rapidamente e posteriormente a capacidade de germinação (AZEVEDO et al., 2003). Para reduzir ao mínimo o processo de deterioração é necessário que, após a coleta, as sementes sejam armazenadas,

adequadamente, podendo assim controlar a deterioração, já que esta não pode ser evitada, como afirmam Villela e Perez (2004).

Dentre as várias etapas pelas quais as sementes passam após a colheita, o armazenamento constitui etapa obrigatória de um programa de produção assumindo importante papel, principalmente no Brasil devido às condições climáticas tropicais e subtropicais. A atenção nessa fase deve ser redobrada pelos produtores, pois estes precisam ter cuidados especiais visando à preservação da qualidade das sementes, evitando assim problemas de descarte de lotes. A necessidade de manutenção da qualidade, durante e após o período de armazenamento, é essencial para sementes de culturas anuais que necessitam ser armazenadas de uma safra para outra. Dessa forma, avaliar o efeito do tratamento de sementes após o período de armazenamento facilitaria detectar a qualidade final das sementes antes da semeadura.

A armazenagem da semente, após o beneficiamento até a sua retirada do armazém, por melhores que sejam as condições de temperatura e umidade relativa do ar (menores que 20°C e 70% UR), pode ocorrer redução da viabilidade e do vigor da semente. Por essa razão, deve-se atentar para o período que antecede ao armazenamento, o qual poderá comprometer a viabilidade da semente posteriormente, uma vez que a qualidade inicial da semente é definida no campo. Cuidados especiais devem ser tomados para manter o teor de água da semente armazenada abaixo de 12%. Após o beneficiamento, a semente ensacada poderá ser armazenada em armazéns climatizados ou convencionais sem controle de temperatura e umidade relativa do ar (VILLELA e PERES, 2004 e MULLER, 2011).

Diante das informações levantadas, o tratamento de sementes está para contribuir no melhor desempenho das sementes, tanto do ponto de vista fisiológico como econômico.

3.MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na Sementes Três Pinheiros município de Planaltina na região Centro-Oeste do Distrito Federal com latitude 15° 32' 14" S, longitude 47° 20' 04" W e altitude de 916m.

Foram utilizadas sementes de soja das cultivares M6972IPRO e M7739IPRO, colhidas dia 25 de janeiro de 2015 e 7 de março de 2015. A cultivar M6972IPRO é de ciclo precoce, de 105 dias, hábito indeterminado e resistência ao nematoide de cisto. A cultivar M7739IPRO é de ciclo médio, de 120 dias, hábito indeterminado e com resistência ao nematoide de cisto. As sementes não foram submetidas à secagem, pois foram colhidas com umidade próximo de 12,5% e armazenadas logo em seguida ao seu beneficiamento, nos dias 26 de janeiro e 8 de março da safra 2015/16. Foram utilizadas sementes da categoria S1, peneira 6.0 milímetros; pureza física de 99%, com germinação de 89% e vigor de 85% para a cultivar M6972IPRO e germinação de 83% e vigor de 80% para a cultivar M7739IPRO (análises realizadas em laboratório oficial).

Foram utilizados dois tratamentos e cinco períodos de armazenamento (0; 15; 30; 45 e 60 dias após o tratamento das sementes) para cada cultivar. Os experimentos foram conduzidos separadamente para cada cultivar.

Tabela 1. Produtos utilizados para o tratamento das sementes de soja. Planaltina-DF 2016.

Tratamentos	Ingrediente Ativo (i.a)	Nome comercial	Tipo do produto ¹	Dose do produto comercial ²
1	Testemunha	-	-	
2	Carbendazim+Thiram	Cropstar	Fungicida	700+200
	Imidacloprido+Tiodicarbe	Derosal Plus	Inseticida	
3	Fipronil+Piraclostrobina	Standak Top	Inseticida+	200+120
	Tiofanato Metílico		Fungicida	
4	Abamectina+Thiametoxan	Avicta Completo	Nematicida	100+200+100
	Fludioxonil+Mefenoxan		Inseticida	
	Thiabendazole		Fungicida	

¹ Tipo de produto: I: inseticida; F: fungicida; N: nematicida ²Dose do produto comercial: mL 100kg⁻¹ de sementes.

O tratamento da semente foi realizado nas instalações da Sementes Três Pinheiros, em Planaltina - DF, no dia 09 de novembro de 2015 manualmente, nas

doses comerciais recomendadas de cada produto. Foi realizada a mistura das sementes com a calda em uma sacaria para homogeneização do produto químico no volume de 20 kg de semente para cada tratamento, a fim de proporcionar um adequado recobrimento das sementes. Foi agitado vagarosamente por 2 minutos visando uniformizar os tratamentos sobre a massa de semente e após deixou secar o produto sobre as sementes por um período de 24 horas.

Os tratamentos utilizados foram Standak Top, Cropstar+ Derosal e Avicta Completo. A dose utilizada para o Standak Top foi 320 ml p.c. 100 kg⁻¹ de sementes; para Cropstar + Derosal Plus de 270 ml p.c. 100 kg⁻¹ e Avicta Completo 400 ml p.c/100 kg⁻¹.

O armazenamento das sementes tratadas foi realizado a partir do dia 09 de novembro de 2015 dentro da estrutura de armazenamento da Semente Três Pinheiros, em um ambiente onde foi monitorado a temperatura e umidade por 60 dias, em condições semelhantes às demais cultivares e lotes de sementes armazenadas na empresa.

Preconizou-se manter a temperatura e umidade relativa do ar nas condições ambientais para conservação das sementes. Na Figura 1 estão apresentados os dados da temperatura e umidade relativa nos 60 dias de armazenamento, com média de 24,5°C e 69%, respectivamente. Esses dados foram coletados com auxílio de um termo higrômetro.

Os testes de germinação, envelhecimento acelerado e emergência em canteiro foram conduzidos no Laboratório Germinax, na cidade de Formosa-GO.

As avaliações para a qualidade fisiológica das sementes de soja foram realizadas em laboratório e em canteiro de areia nos períodos de 0; 15; 30; 45 e 60 dias de armazenamento.

Teste de primeira contagem da germinação e germinação: conduzido com quatro subamostras de 50 sementes, para cada repetição de cada tratamento. Foram colocadas para germinar entre três folhas de papel hidratadas com água destilada na proporção de 2,5 vezes a massa do papel seco. Os rolos foram confeccionados e levados para um germinador, regulado para manter temperatura constante de 25°C ($\pm$ 2°C). As avaliações foram realizadas no quinto e oitavo dia, registrando a porcentagem de plântulas normais, seguindo os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

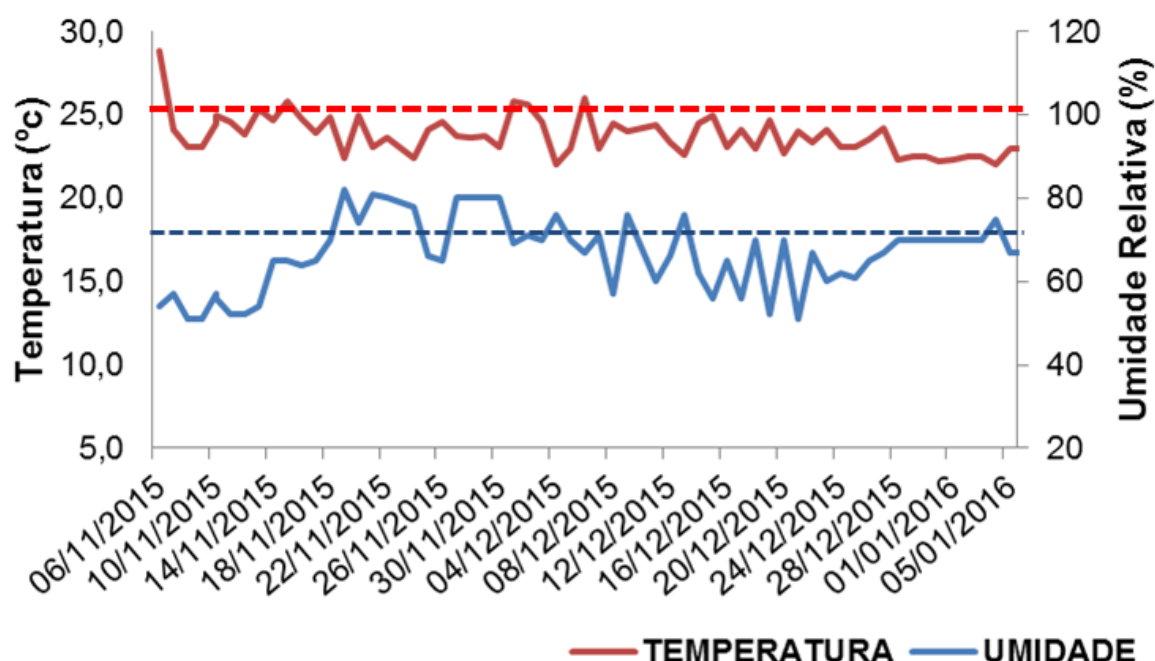


Figura 1. Umidade relativa do ar e temperatura média medida dentro da estrutura de armazenamento das sementes de soja com utilização do datalogger. Planaltina, DF. 2016.

Teste de envelhecimento acelerado: Com auxílio de uma caixa gerbox, foram colocados 40 ml de água na parte inferior e na parte superior por cima da tela metálica foi colocada uma quantidade de semente, de modo que uma não sobreponha a outra. Foram utilizadas duas repetições, ou seja, utilizado duas caixas gerbox. Essas foram colocadas na BOD, por 48h em temperatura de 42 °C (MARCOS FILHO et al., 2000 e ISTA, 2011). Após esse período, foi conduzido o teste de germinação no papel, de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Emergência em canteiro: Esse teste foi conduzido em um canteiro, com areia rosa lavada. Foram empregadas duas repetições de 100 sementes. A irrigação era feita duas vezes por dia, a primeira as 08:00h e a segunda as 12:00h.

O delineamento foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 5 (tratamento de sementes x períodos de armazenamento) com quatro repetições. As médias obtidas foram submetidas à análise de variância e de regressão polinomial (FERREIRA, 2000). A análise estatística foi realizada com auxílio do pacote estatístico Sisvar.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De modo geral, os tratamentos afetaram de forma distinta a qualidade das sementes no transcorrer do período de armazenamento, tanto para a primeira contagem da germinação, germinação, envelhecimento acelerado como para a emergência em canteiro (Tabela 2).

Nos testes de primeira contagem da germinação e da germinação (Tabela 2), nos períodos de armazenamento 0; 45 e 60 dias, as sementes com mais alto percentual germinativo foram as tratadas com standak top; avicta completo e as sem tratamento (testemunha). No período de 15 dias de armazenamento, a testemunha não diferiu do tratamento com standak top, apresentando maiores valores de sementes germinadas, seguida dos tratamentos com cropstar+derosal e avicta completo. No período de 30 dias de armazenamento, as sementes tratadas com standak top apresentaram melhor manutenção da qualidade em comparação com a testemunha. No final do período de armazenamento das sementes de soja do cultivar M6972IPRO as sementes tratadas com cropstar+derosal apresentaram uma germinação acima de 85%, considerada a mais baixa comparativamente aos demais tratamentos.

As sementes tratadas com cropstar+derosal sofreram redução do percentual germinativo em relação aos demais tratamentos (Tabela 2). Possivelmente, esta diferença na germinação foi devido à associação dos fungicidas (carbendazim+thiram) com o inseticida (imidacloprido+tiodicarbe), pois estes fungicidas isolados, segundo Brzezinski (2014), não apresentam efeito negativo. Assim como, Dan et al. (2010) constataram que o tratamento de sementes com os inseticidas imidacloprido+tiodicarbe prejudicou a germinação de sementes de soja armazenadas durante 45 dias.

Segundo Ludwig et al. (2011), a redução da germinação com a aplicação do fungicida e/ou inseticida pode estar relacionada com a ação do ingrediente ativo sobre as sementes, que pode ter acarretado um efeito fitotóxico e consequentemente redução da germinação. Diante desses fatos, os autores ressaltam que os resultados encontrados devem ser encarados com a devida cautela, pois a utilização de fungicida é de grande importância para o estabelecimento da cultura da soja. Fato esse que não foi verificado por Junior Braun (2015) em sementes de soja tratadas com fungicida e inseticida no

armazenamento sem prejudicar a qualidade final. Em relação ao teste de germinação todos os tratamentos testados apresentaram média acima de 90% ao final de 60 dias de armazenamento.

A avaliação da qualidade das sementes armazenadas através dos testes de vigor também está apresentada na Tabela 2. Os dados dos testes de vigor, envelhecimento acelerado e emergência a campo, onde durante todo o período de armazenamento (zero a 60 dias de armazenamento) os tratamentos apresentaram diferenças significativas entre os mesmos.

No teste de envelhecimento acelerado, o tratamento cropstar+derosal foi o de menor vigor em comparação aos outros tratamentos até o período de 30 dias de armazenamento, sendo que após esse período as sementes sem tratamento ficaram no mesmo nível reduzido de qualidade. Os tratamentos com os produtos standak top e o com avicta completo foram os que proporcionaram melhor proteção para manter a qualidade das sementes armazenadas até 45 dias. O destaque entre os produtos analisados foi o avicta completo com melhores percentuais de plântulas normais no teste de vigor (envelhecimento acelerado) até o final do período de armazenamento (60 dias de armazenamento).

Para o teste de emergência em canateiro, também apresentado na Tabela 2, as sementes sem tratamento conseguiram manter a qualidade das sementes até 30 dias de armazenamento. Após esse período ocorreu uma redução acentuada no vigor quando comparativamente aos demais tratamentos. Esse fato demonstra que a emergência não foi afetada nas sementes não tratadas, ao ser submetidos aos períodos de armazenamento. Os tratamentos que ocasionaram a melhor emergência de plântulas até os 60 dias de armazenamento foram os produtos comerciais standak top e avicta completo. É importante salientar que a emergência é um fator preponderante para o estabelecimento das plântulas em condições de campo. Plântulas com maior emergência possuem maior desempenho e, consequentemente, maior capacidade de resistir a estresses que por ventura possam interferir no crescimento e no desenvolvimento da planta (DAN et al., 2010). Para Horii e Shetty (2007), inseticidas como o thiamethoxam pode auxiliar na rota metabólica da pentose fosfato, favorecendo a hidrólise de reservas e aumentando a disponibilidade de energia para o processo de germinação e emergência da plântula.

No entanto, Pereira et al. (2009), não observaram diferenças na germinação e vigor de sementes de soja tratadas com várias doses de thiamethoxam. Barros et

al. (2001), trabalhando com feijão, encontraram resultados similares. Em soja, Pereira et al. (2009) observaram que o tratamento de sementes com diferentes fungicidas, incluindo o fludioxonil, não interferiu sobre a germinação, envelhecimento acelerado e emergência em bandeja. Grisi et al. (2009) também não constataram alteração no vigor e na emergência de plântulas de girassol obtidas de sementes e tratadas com thiamethoxam e fipronil.

Os períodos de zero a 60 dias de armazenamento, todos os tratamentos alcançaram níveis de germinação para sementes de soja acima de 80%, valor mínimo referido pelo Ministério da Agricultura para comercialização das sementes (MAPA, 2013). Também apresentaram um vigor igual ou superior a 90% nos tratamentos standak top e avicta completo durante os sessenta dias de armazenamento, pelo teste de emergência em canteiro (Tabela 2).

Tabela 2. Qualidade fisiológica das sementes da cultivar M6972IPRO avaliada pelos testes de primeira contagem da germinação (PCG); germinação (G); envelhecimento acelerado (EA) e emergência a campo (EC).

Variável	Tratamento de Sementes	Período de Armazenamento (dias)					Média
		0	15	30	45	60	
PCG (%)	cropstar+derosal	81b	88b	89ab	82b	83b	85
	standak top	88a	93a	90a	90a	88a	90
	avicta completo	89a	89b	87ab	89a	91a	89
	sem tratamento	86a	93a	85b	91a	90a	89
	Média	86	91	88	88	88	
	CV%	3,07					
G (%)	cropstar+derosal	84b	91b	92a	85b	88b	91
	standak top	92a	95a	92a	95a	93a	93
	avicta completo	92a	91b	90ab	92a	93a	92
	sem tratamento	90a	95a	89b	95a	94a	92
	Média	90	93	91	92	92	
	CV (%)	1,77					
EA (%)	cropstar+derosal	71b	73c	74c	60b	63c	71
	standak top	84a	92a	87a	80a	78b	84
	avicta completo	85a	85a	85a	82a	85a	84
	sem tratamento	85a	81b	81b	75b	64c	77
	Média	82	86	81	75	73	
	CV%	2,76					
EC (%)	cropstar+derosal	93ab	92b	92a	80b	80b	87
	standak top	97a	92b	90a	95a	91a	93
	avicta completo	84c	95ab	95a	96a	97a	93
	sem tratamento	91b	97a	91a	74c	72c	85
	Média	91	94	91	85	89	
	CV%	2,40					

Letras iguais minúsculas na coluna não diferem significativamente entre si em nível de 5% de probabilidade de erro pelo modelo de agrupamento de Tukey.

Para a germinação, todos os tratamentos apresentaram valores superiores a 80%, estando dentro dos padrões aceitos para comercialização de sementes de soja (BRASIL, 2005). Para o tratamento de cropstar+derosal nos primeiros 15 dias prejudica imediatamente a qualidade da semente. Os resultados observados neste trabalho foram positivos quanto aos tratamentos de sementes, diferem dos de Dan et al. (2010), que, avaliando o efeito do tratamento com inseticidas sobre a qualidade de sementes de soja no armazenamento, verificaram prejuízos às sementes, e sugeriram que o tratamento deve ser realizado próximo à semeadura.

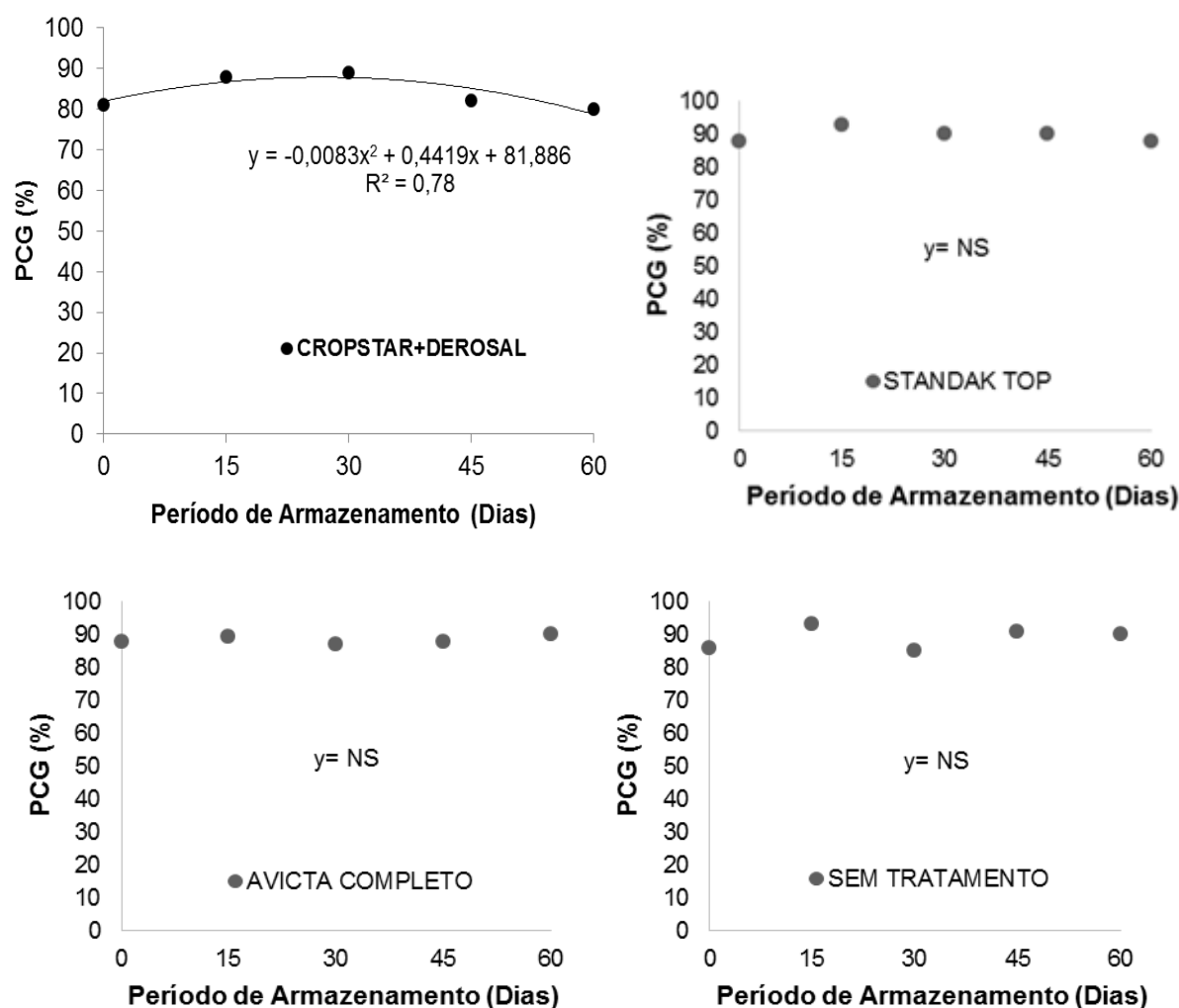


Figura 2. Teste de primeira contagem da germinação (PCG) das sementes da cultivar M6972IPRO tratadas com cropstar+derosal; standak top; avicta completo e sem tratamento, durante cinco períodos de armazenamento (0; 15; 30; 45 4 60 dias após o tratamento de sementes). * NS = não significativo

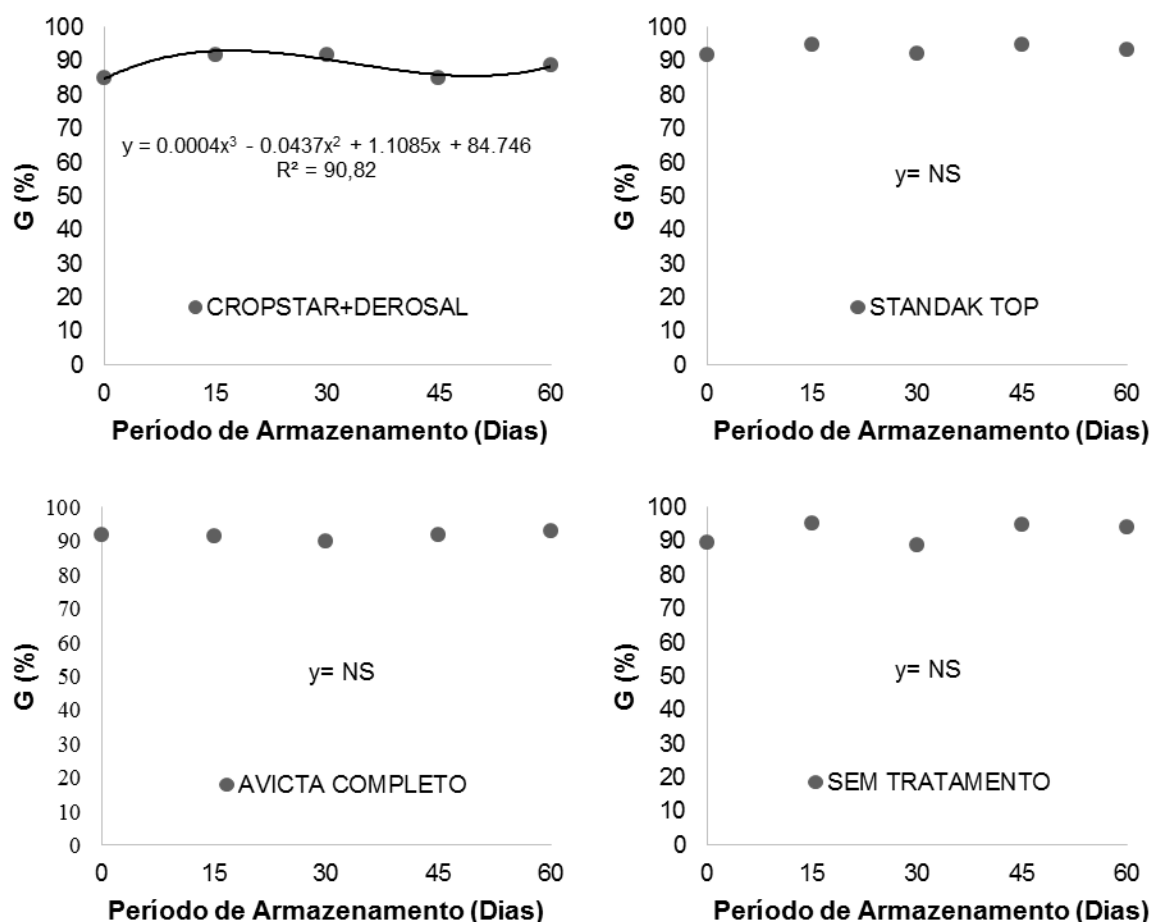


Figura 3. Teste de germinação (G) das sementes da cultivar M6972IPRO tratadas com cropstar+derosal; standak top; avicta completo e sem tratamento, durante cinco períodos de armazenamento (0; 15; 30; 45 4 60 dias após o tratamento de sementes). * NS = não significativo

No teste de envelhecimento acelerado na figura 4 as sementes tratadas com Avicta mantiveram um controle maior de qualidade no início do armazenamento. As sementes tratadas com cropstar+derosal ficaram mais suscetíveis à aceleração do processo deteriorativo à medida que avançam os dias de armazenamento. Outro fator relevante é o fato de as sementes estarem armazenadas em ambiente sem controle de temperatura e umidade relativa do ar, proporcionando um ambiente mais favorável para acelerar o processo de deterioração. Segundo Santoso, Budianto e Aryana (2012) há redução no vigor e na viabilidade de sementes no armazenamento em condições de ambiente. De acordo com Cunha et al. (2009), a deterioração pode intensificar-se com o prolongamento do período de armazenamento, mesmo em ambiente refrigerado.

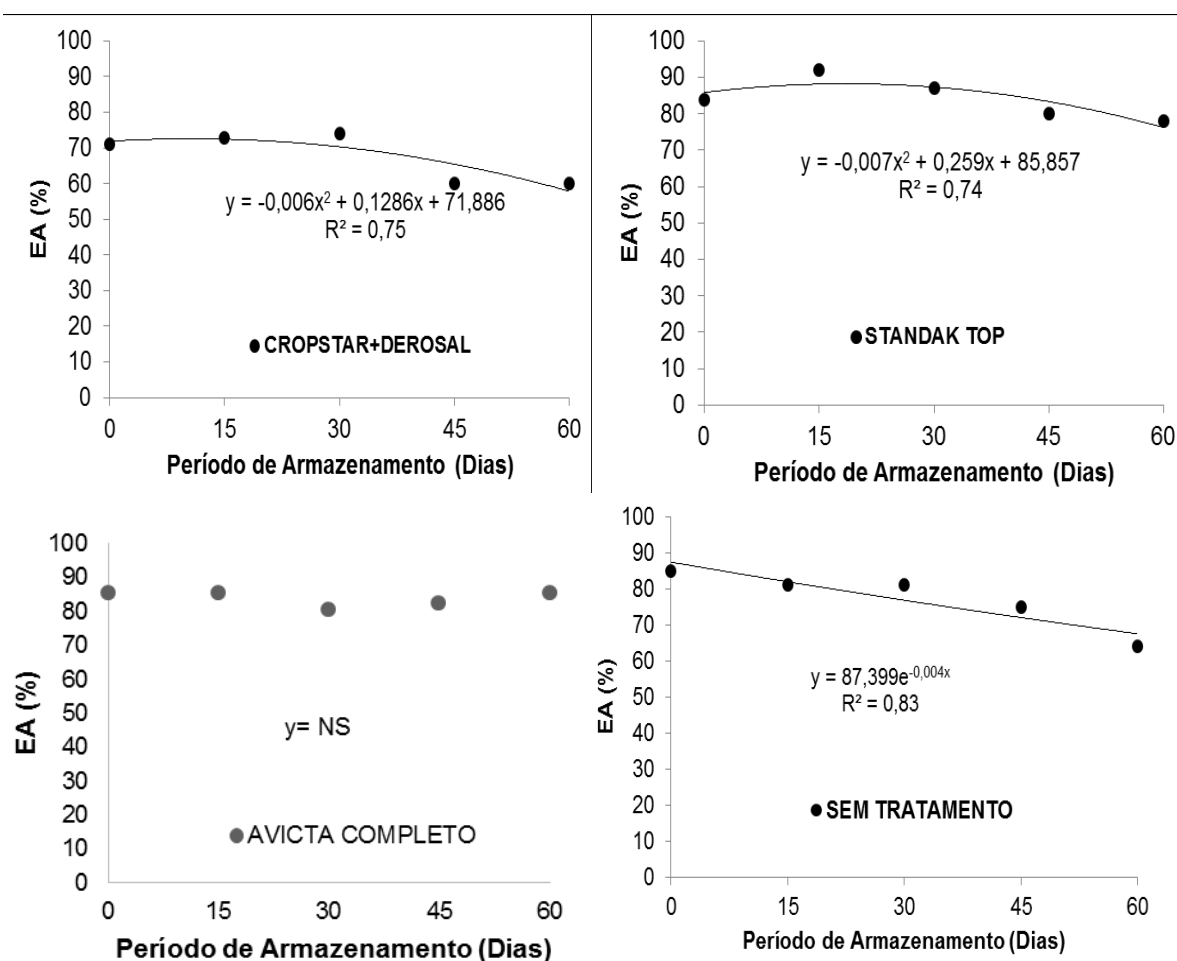


Figura 4. Teste de envelhecimento acelerado (EA) das sementes da cultivar M6972IPRO tratadas com cropstar+derosal; standak top; avicta completo e sem tratamento, durante cinco períodos de armazenamento (0; 15; 30; 45 4 60 dias após o tratamento de sementes). * NS = não significativo

Em relação à emergência em canteiro relaciona-se as diferentes condições de ambiente quando são instalados os testes, cuja variação relaciona-se com a variação de temperatura e umidade relativa do ar. Todos os tratamentos, exceto o Avicta, tiveram uma pequena redução de emergência ao longo do período de armazenamento (fato que ocorre na maioria das vezes), que pode ser explicado pelas condições do ambiente nesse período de instalação do teste (Figura 1). No período de 45 de armazenamento ocorreu uma redução acentuada no percentual de emergência de plântulas obtidas de sementes sem tratamento, o que pode ser vinculado a baixa umidade relativa nesse período (média 70%) e temperatura média de 23°C (Figura 1). Referidos dados corroboram com os de Barbosa et al. (2010) que verificaram, em experimento com soja, baixo vigor na condição de

armazenamento por seis meses em ambiente não controlado com temperatura de 23 °C e umidade relativa do ar de 60%.

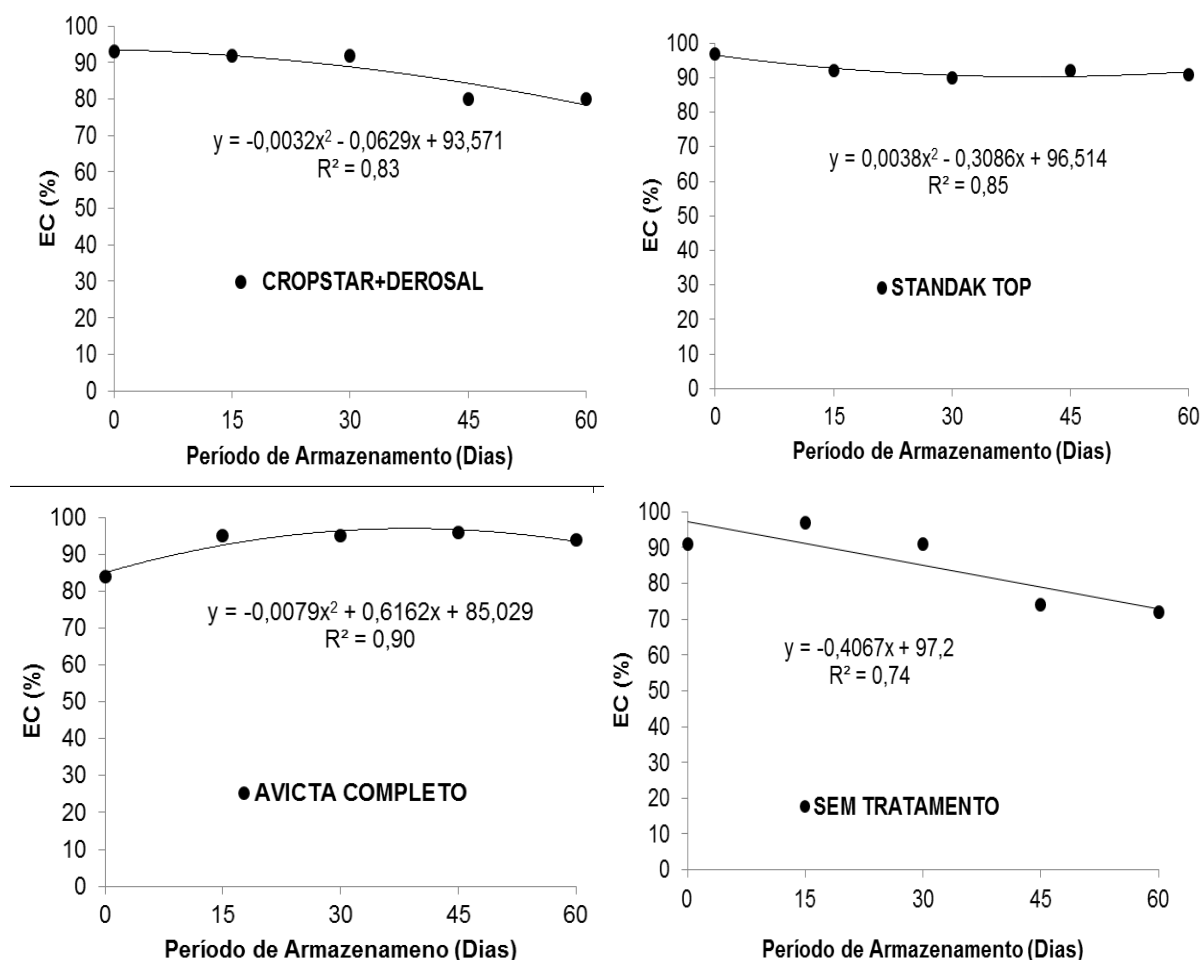


Figura 5. Teste de emergência em canteiro (EC) das sementes da cultivar M6972IPRO tratadas com cropstar+derosal; standak top; avicta completo e sem tratamento, durante cinco períodos de armazenamento (0; 15; 30; 45 4 60 dias após o tratamento de sementes). * NS = não significativo

Na Tabela 3 estão apresentados os dados do teste de primeira contagem da germinação e da germinação nos períodos de armazenamento 0 e 30 dias. As sementes com mais alto percentual germinativo foram às tratadas com standak top; avicta completo e as sem tratamento (testemunha). No período de 45 dias de armazenamento, a testemunha não diferenciou do tratamento com standak top, apresentando maiores valores de plântulas normais, seguida dos tratamentos com cropstar+derosal e avicta completo. Nos períodos de zero e 60 dias de armazenamento, o único tratamento que apresentou redução no percentual germinativo foi o produto avicta completo.

Na final do período de armazenamento das sementes de soja da cultivar M7739IPRO as sementes tratadas com cropstar+derosal apresentaram uma média de 86% de germinação, considerada a mais baixa em comparação aos demais

tratamentos (Tabela 3). Dessa forma, é possível realizar o tratamento de sementes com fungicida e inseticida antes do armazenamento sem prejudicar a qualidade.

A avaliação da qualidade das sementes armazenadas pelos testes de vigor também está apresentada na Tabela 3. Os dados dos testes de vigor, o envelhecimento acelerado e emergência em canteiro, onde durante todo o período de armazenamento (zero a 60 dias de armazenamento) os tratamentos apresentaram diferenças significativas entre os mesmos.

No início do período de armazenamento (zero dia) o teste de envelhecimento acelerado não estratificou os tratamentos (Tabela 3). O tratamento cropstar+derosal foi o de menor vigor comparativamente aos outros tratamentos até o período de 60 dias de armazenamento. As sementes sem tratamento e as tratadas com os produtos standak top foram os que proporcionaram melhor proteção para manter a qualidade das sementes armazenadas até 30 dias. O destaque entre os produtos analisados foi o standak top com maiores percentuais no teste de vigor (envelhecimento acelerado) até o final do período de armazenamento analisado (60 dias de armazenamento).

Para o teste de emergência em canteiro, também apresentado na Tabela 3, todos os tratamentos analisados conseguiram manter a qualidade das sementes sem diferença estatística nos períodos de 15 a 30 dias de armazenamento. Fato esse, que demonstra que a emergência não foi afetada pelas sementes não tratadas, quando submetidos aos períodos de armazenamento. Os tratamentos que ocasionaram a melhor emergência de plântulas em campo até os 60 dias de armazenamento foram os produtos comerciais cropstar+derosal, standak top e as sementes sem tratamento. O produto avicta completo foi o que menos auxiliou na manutenção da qualidade das sementes de soja armazenadas por sessenta dias em ambiente sem controle de temperatura e umidade relativa do ar.

As sementes de soja da cultivar M7739IPRO apresentam o mínimo de 80% de germinação em todos os tratamentos analisados, no armazenamento por um período de até sessenta dias. Também apresentaram um vigor igual ou superior a 90% nos tratamentos cropstar+derosal e standak top até 45 dias de armazenamento, pelo teste de emergência em canteiro (Tabela 3).

A estrubilurina (piraclostrobina) presente na formulação do produto Standak top, segundo Venâncio et al. (2003), apresenta capacidade de elevar a atividade da enzima redutase do nitrato, disponibilizando maior quantidade de nitrogênio para o

metabolismo vegetal e assim indiretamente elevando o teor de clorofila presente nas folhas das plantas tratadas com este princípio ativo. Resultados similares foram encontrados por Lorenzetti et al., (2014), ao verificarem que o inseticida Standak não ocasionou redução significativa da germinação durante o armazenamento.

Tabela 3. Qualidade fisiológica das sementes da cultivar M7739IPRO avaliada pelos testes de primeira contagem da germinação (PCG); germinação (G); envelhecimento acelerado (EA) e emergência em canteiro (EC).

Variável	Tratamento de sementes	Período de Armazenamento (Dias)					Média
		0	15	30	45	60	
PCG (%)	cropstar+derosal	79c	87a	79c	82b	87a	83
	standak top	89a	91a	84a	90a	90a	89
	avicta completo	90a	80b	85a	82b	82b	84
	sem tratamento	86a	86a	85a	91a	88a	87
	Média	85	86	81	86	87	
	CV%	3,03					
G (%)	cropstar+derosal	83b	91a	82b	85b	91a	86
	standak top	90a	93a	88a	93a	94a	92
	avicta completo	92a	85b	85a	87b	85b	87
	sem tratamento	87a	89a	90a	94a	94a	91
	Média	88	89	85	90	91	
	CV%	1,80					
EA (%)	cropstar+derosal	79a	80c	74b	71b	68c	75
	standak top	82a	89a	81a	76a	88a	82
	avicta completo	80a	85b	71b	75a	81b	79
	sem tratamento	82a	88a	82a	65c	79b	79
	Média	81	86	77	71	79	
	CV%	2,62					
EC (%)	cropstar+derosal	87b	97a	97a	90a	76a	89
	standak top	93a	93a	93a	93a	75a	89
	avicta completo	84b	96a	92a	85b	60b	83
	sem tratamento	88b	97a	94a	83b	80a	88
	Média	88	96	94	88	73	
	CV%	2,48					

Letras iguais minúsculas na coluna não diferem entre si em nível de 5% de probabilidade de erro pelo modelo de agrupamento de Tukey.

Os dados do teste de primeira contagem de germinação na Figura 6 só foram significativos para as sementes tratadas com o produto Avicta Completo. Os valores praticamente se mantiveram ao longo do período do armazenamento. Ocorreu uma redução até 15 dias de armazenamento, após a média manteve-se até o final do período.

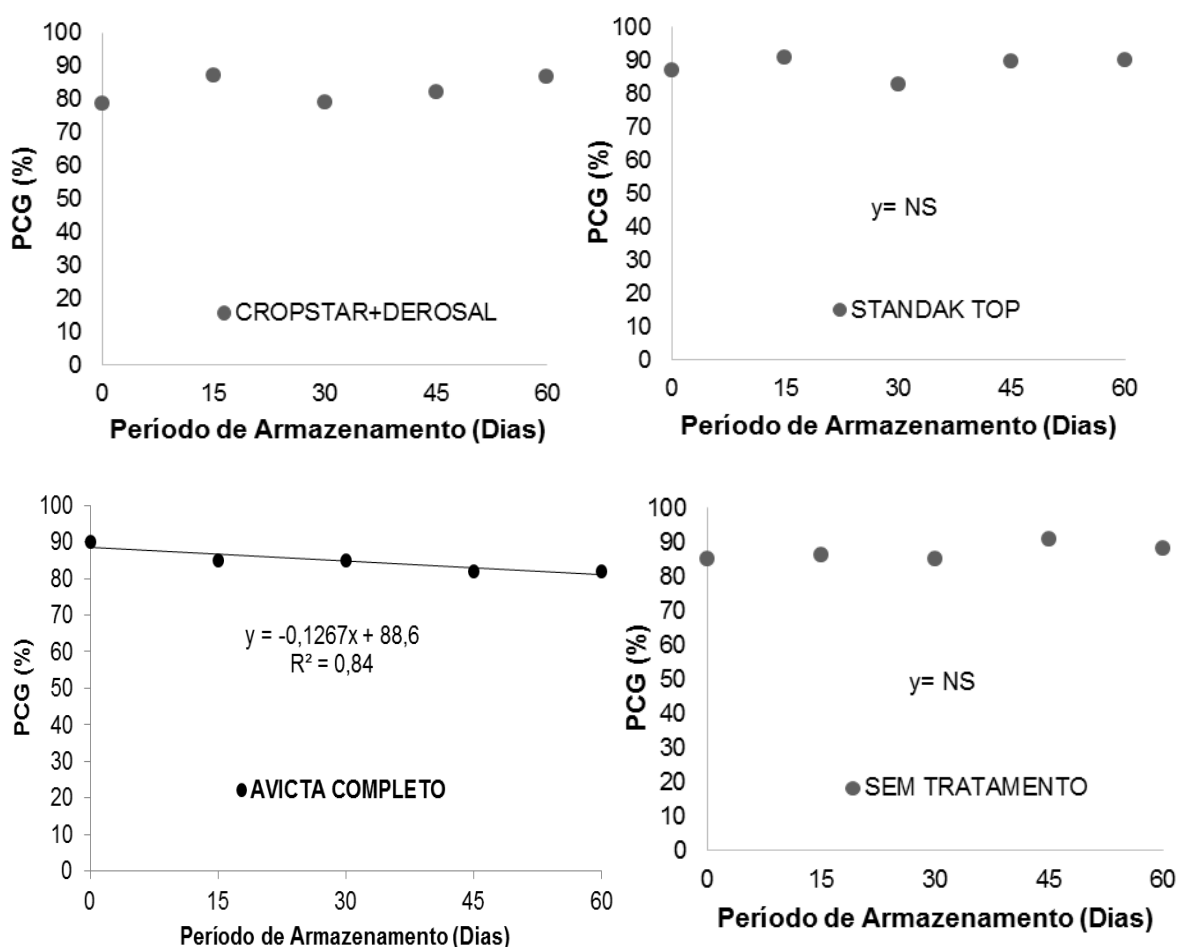


Figura 6. Teste de primeira contagem da germinação (PCG) das sementes da cultivar M7739IPRO tratadas com cropstar+derosal; standak top; avicta completo e sem tratamento, durante cinco períodos de armazenamento (0; 15; 30; 45 4 60 dias após o tratamento de sementes). * NS = não significativo

Para avaliar a tendência do desempenho da germinação dos tratamentos de sementes de soja nas épocas de armazenamento, foram ajustadas equações de regressão (Figura 7). Os valores do teste germinação não tiveram diferença significativa para as sementes tratadas com o produto cropstar+derosal; standak top e as sementes sem tratamento. A germinação praticamente se manteve ao longo do período do armazenamento para as sementes tratadas com avicta completo, com uma redução de dois pontos percentuais do período de 15 dias de armazenamento até 30 dias de armazenamento. Resultados que se devem muito provavelmente as condições não controladas onde as sementes foram armazenadas, visto que Piccinin et al. (2013) e Trafane (2014) observaram que as sementes tratadas com fipronil e tiametoxam apresentaram efeitos prejudiciais a qualidade fisiológica das

sementes após 180 dias de tratamento, porém em condições não controladas de armazenamento.

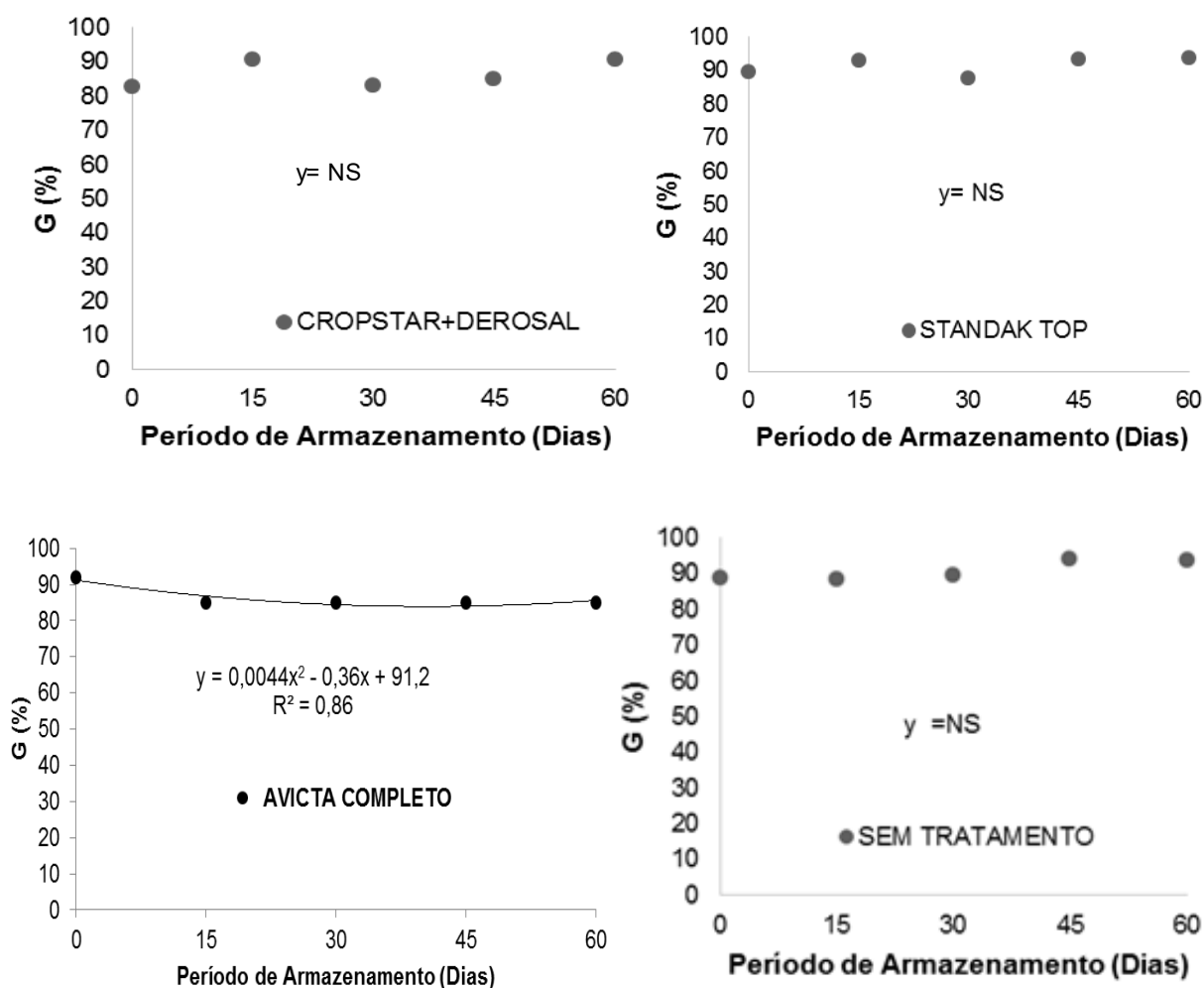


Figura 7. Teste de germinação (G) das sementes da cultivar M7739IPRO tratadas com cropstar+derosal; standak top; avicta completo e sem tratamento, durante cinco períodos de armazenamento (0; 15; 30; 45 4 60 dias após o tratamento de sementes). * NS = não significativo

No teste de envelhecimento acelerado na Figura 8 as sementes sem tratamento e as tratadas com standak top mantiveram um controle maior de qualidade no início do armazenamento. As sementes tratadas com cropstar+derosal ficaram mais suscetíveis à aceleração do processo deteriorativo à medida que avançam o período de armazenamento. Fato esse também observado nas sementes sem tratamento, pois conseguiram um controle inicial e ao longo do tempo foram ocorrendo à estabilização e redução da qualidade até os quarenta e cinco dias de armazenamento. Outro fator relevante é o fato de as sementes estarem armazenadas em ambiente sem controle de temperatura e umidade relativa do ar,

proporcionando um ambiente mais favorável para acelerar o processo de deterioração.

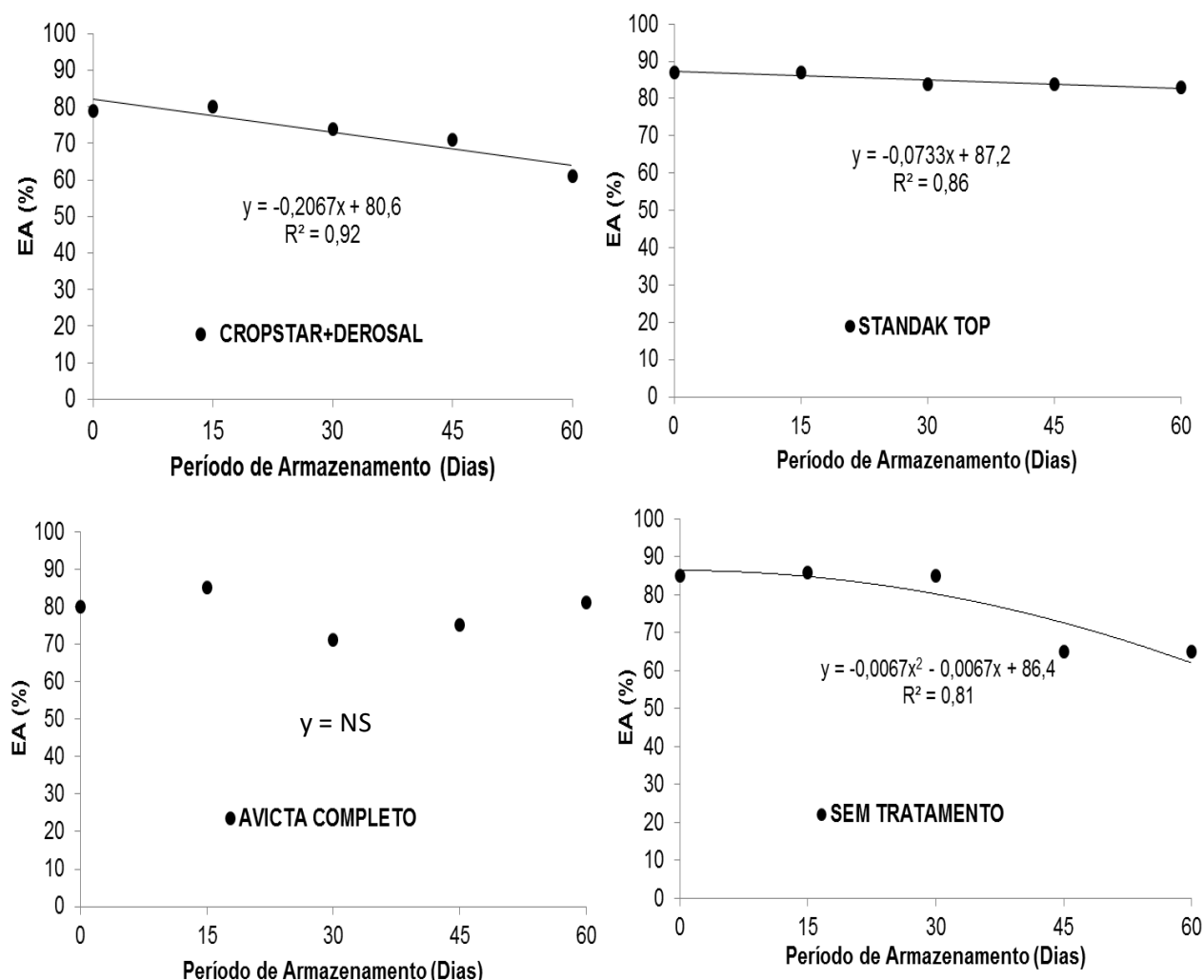


Figura 8. Teste de envelhecimento acelerado (EA) das sementes da cultivar M7739IPRO tratadas com cropstar+derosal; standak top; avicta completo e sem tratamento, durante cinco períodos de armazenamento (0; 15; 30; 45 4 60 dias após o tratamento de sementes). * NS = não significativo

O teste de emergência em canteiro foi significativo para todos os tratamentos pesquisados, refletindo uma queda de qualidade à medida que avança o período de armazenamento (Figura 9). Segundo dados de Trafane (2014), as sementes de soja sem tratamento apresentaram baixos índices de emergência, porém o que pode ter influenciado os resultados foi à ocorrência de pragas e fungos de solo, pois as sementes não estavam tratadas com fungicida e inseticida Krohn e Malavasi (2004). Testando o efeito de fungicidas antes do armazenamento de sementes de soja não observaram prejuízo à germinação. mas houve redução da emergência no armazenamento por mais de quatro meses após o tratamento.

Este declínio pode estar associado ao processo natural de deterioração das sementes. Segundo Baudet (2003), a deterioração natural das sementes proporciona redução na emergência, porém, é possível retardar sua velocidade por meio do manejo correto das condições de armazenamento. Segundo França Neto et al., (2015), outro fator relacionado a diminuição da emergência com o tempo de armazenamento é a presença de altos índices de dano por umidade nas sementes, principalmente em função da sua exposição a ciclos alternados de elevada e baixa umidade relativa do ar antes da colheita, devido à ocorrência de chuvas frequentes ou à flutuações diárias de umidade relativa, associadas a condições de elevadas temperaturas, resultando na deterioração das sementes. O processo de deterioração pode ser acelerado com o armazenamento inadequado e tratamento químico, através do aumento no consumo de reservas das sementes e redução na capacidade de síntese do embrião (Kunkur et al., 2007).

Esses resultados conferem com a conclusão de Bittencourt et al., (2000), que em pesquisa com milho, relacionaram a redução da qualidade fisiológica das sementes com os inseticidas usados no tratamento das sementes, genética e do tempo em que as sementes tratadas ficaram armazenadas depois de receber o tratamento.

A divergência entre os resultados e a disponibilização no mercado de novas cultivares de soja e de novos produtos para o tratamento químico (fungicidas, inseticidas e nematicidas) de sementes demonstraram a necessidade da realização de mais estudos relacionados às interações do tratamento químico com armazenamento sobre a qualidade de sementes de soja.

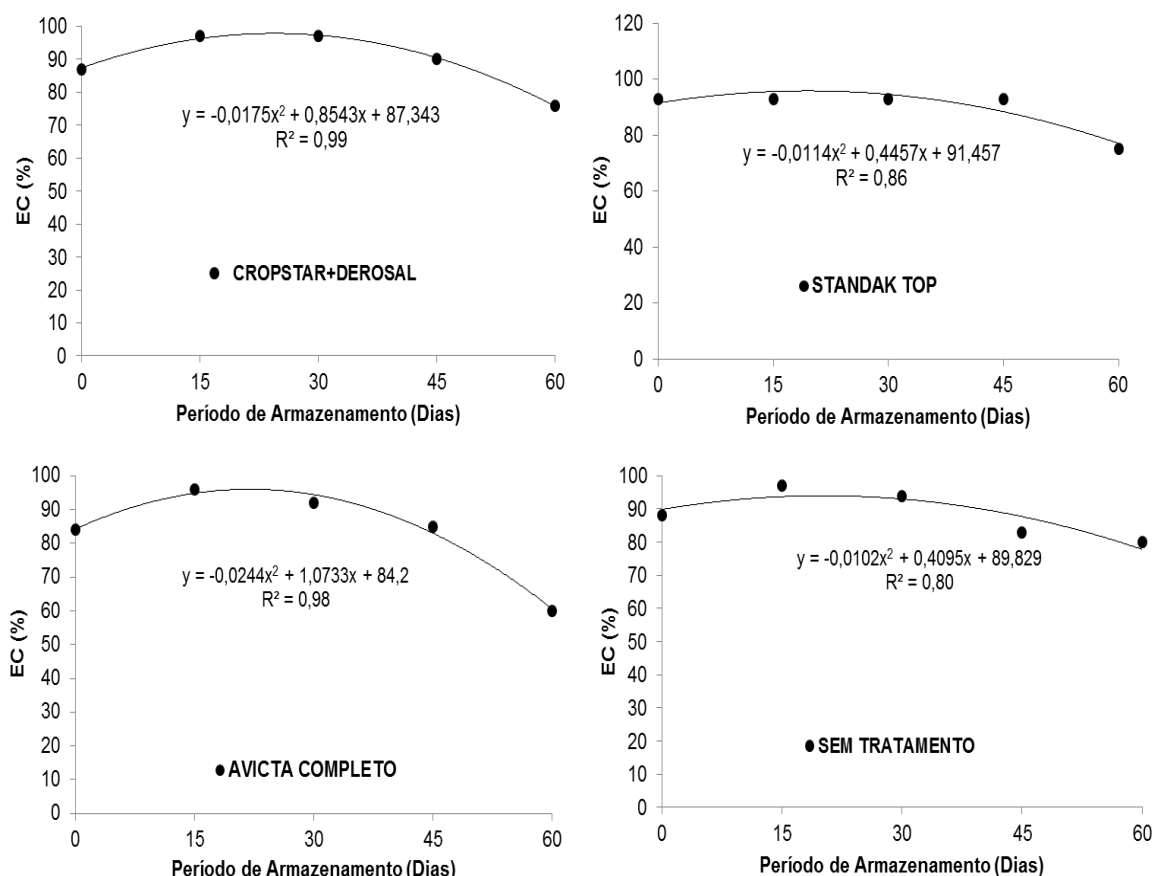


Figura 9. Teste de emergência em canteiro (EC) das sementes da cultivar M7739IPRO tratadas com cropstar+derosal; standak top; avicta completo e sem tratamento, durante cinco períodos de armazenamento (0; 15; 30; 45 4 60 dias após o tratamento de sementes). * NS = não significativo

Atualmente, boa parte das empresas produtoras de sementes concentra a operação de tratamento somente algumas semanas antes da comercialização, por temer os efeitos negativos dos produtos sobre a qualidade das sementes durante o armazenamento. Segundo Junior Braun, (2015), seria vantajoso para a logística destas empresas se esta operação pudesse ser realizada antecipadamente, porém, é necessário conhecer a influência dos produtos utilizados sobre a qualidade fisiológica das sementes no decorrer do período de armazenamento

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral os resultados ocorreram a manutenção da germinação com a adição dos produtos no tratamento de sementes.

As cultivares não responderam na mesma forma, houve preservação do vigor, avaliado pela emergência em canteiro.

O armazenamento das sementes de soja em condições não controladas influencia negativamente na manutenção da qualidade das sementes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

ANDRADE, E.M.G.; LACERDA, R.R.A.; JUNIOR SOUSA, J.R.; SILVA, H.S.; SOUSA, J.R.M.; FURTADO, G.F.; SILVA, S.S. Diagnóstico do armazenamento de sementes em pequenas propriedades do município de Umari – CE. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Campina Grande, v.8, n.4, p 29-36, 2012.

AVELAR, S.A.G.; BAUDET, L.; PESKE, S.T.; LUDWIG, M.P.; RIGO, G.A.; CRIZEL, R.L.; OLIVEIRA, S. Storage of soybean seed treated with fungicide, insecticide and micronutrient and coated with liquid and powered polymer. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.10, p.1719-1725, 2011.

AZEVEDO, M.R.Q.; GOUVEIA, J.P.G.; TROVÃO, D.M.M.; QUEIROGA, V.P. Influência das embalagens e condições de armazenamento no vigor de sementes de gergelim. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 7, n. 3, p. 519-524, 2003.

BAIL, J.L. **Relações entre o tratamento de sementes de soja, os parâmetros fisiológicos e sanitários e a conservação das sementes**. 2013. 39f. Mestrado (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2013.

BARBOSA, M.Z. e ASSUMPÇÃO, R. Ocupação territorial da produção e da agroindústria da soja no Brasil, nas décadas de 80 e 90. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.31, n.11, p.7-16, 2001.

BARBOSA, C. Z.R.; SMIDERLE, O. J.; ALVES, J. M. A.; VILARINHO, A. A.; SEDIYAMA, T. Qualidade de sementes de soja BRS Tracajá, colhidas em Roraima em função do tamanho no armazenamento. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.41, p.73-80, 2010.

BARROS, R.G.; YOKOYAMA, M.; COSTA, J.L. da S. Compatibilidade do inseticida thiamethoxan com fungicidas utilizados no tratamento de sementes de feijoeiro.

Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v.31, n.2, p.153-157, 2001.

BAUDET, L. **Armazenamento de Sementes**. In: PESKE, S. T.; ROSENTHAL, M. D.; ROTA, G. M. Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos. Pelotas: Gráfica Universitária - UFPel, p. 369-41, 2003.

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

BAUDET, L. M.; VILLELA, F. A. Armazenamento de sementes, In: PESKE, S. T.; VILLELA, F. A.; MENEGHELLO, G. E. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**, Pelotas: Ed. Universitária/UFPel, p.481-528, 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2005. **Produção e comércio de sementes**. Anexo VII (Instrução Normativa, N° 25 de 16/12/2005).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009.

BRUINSMA, J. **The resource outlook to 2050**: By how much do land, water use and crop yields need to increase by 2050? In: FAO, Presented at the expert meeting on how to feed the world, June, 2009.

BRZEZINSKI, C.R. JUNIOR BRAUN, S.P. **Armazenamento de sementes tratadas com diferentes produtos químicos na qualidade de sementes e no desempenho produtivo de cultivares de soja**. 2014. 96 f. Mestrado (Mestrado em Agronomia) Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

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**, Viçosa, v.26, n.1, p.15-23, 2004.

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

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (Conab).

Acompanhamento de safra brasileira: grãos. Brasília, DF: Conab, 2015.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (Conab).

Acompanhamento de safra brasileira: grãos. Brasília, DF: Conab, 2014.

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, Viçosa, v. 32, n. 2 p. 131-139, 2010

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

EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja**: Região central do Brasil. s/l, 2003. Disponível em: <www.cnpso.embrapa.br>. Acesso em 14 dez. 2015.

EMBRAPA. **Tecnologia de Produção de soja**: Região Central do Brasil. Londrina, PR, 2004. 239 p.

EMBRAPA. **Tecnologias de Produção de Soja**: Região Central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja, p.265, 2013.

FERREIRA, D.F. **Análises estatísticas por meio do SISVAR para windows versão 4.0**. (Ed.) Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 45 pag. São Carlos. Anais. São Carlos: UFSCAR. p. 225-258, 2000.

FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A. A. Diacom: 35 anos de capacitação nos testes de tetrazólio e Patologia de sementes de soja. **Revista Seed News**, Pelotas, v.19, n.5, 2015.

FREITAS, R.A.; DIAS, D.F.S.; DIAS, L.A.S.; OLIVEIRA, M.G.A. Testes fisiológicos e bioquímicos na estimativa do potencial de armazenamento de sementes de algodão. **Revista Brasileira de Sementes**, Viçosa, v.26, n.1, p.84-91, 2004.

GRISI, P.U.; SANTOS, C.M.; FERNANDES, J.J.; SÁ JÚNIOR, A. Qualidade das sementes de girassol tratadas com inseticidas e fungicidas. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.25, n.4, p.28-36, 2009.

GUEDES, R.S.; ALVES, E.U.; GONÇALVES, E.P.; VIANA, J.S.; FRANÇA, P.R.C.; SANTOS, S.S. Qualidade fisiológica de sementes armazenadas de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.31, n.2, p.331-342, 2010.

GUEDES, R.S.; ALVES, E.U.; BRUNO, R.L.A.; GONÇALVES, E.P.; COSTA, E.G.; MEDEIROS, M.S. Armazenamento de sementes de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. em diferentes embalagens e ambientes. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v.14, n.1, p.68-75, 2012.

GOULART, A. C. P.; MELO FILHO, G. A. Tratamento de Sementes – Vale a pena tratar? **Revista Cultivar**, Pelotas, ano IV n. 44, p. 11-13, 2002.

HORII, P.M.; K. SHETTY. Enhancement of seed vigour following insecticide and phenolic elicitor treatment. **Bioresource Technology**, Philadelphia, v.98, p.623-632, 2007.

FAO – **ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO**. 2015. Publicações. Disponível em: < <https://www.fao.org.br/publicacoes.asp>>. Acesso em: 23 mar. 2016.

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

HENNING, A.A.; FRANÇA NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; LORINI, I. **Importância do tratamento de sementes de soja com fungicidas na safra 2010/2011, ano de “La Niña”**. Londrina: Embrapa Soja, p. 8, 2010.

IBGE – **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA**. 2015. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=15 >. Acesso em: 23 mar. 2016.

ISTA - INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. **International rules for seed testing**. Procediment International Seed Testing, 2011.

JUNIOR BRAUN, S.P. **Tratamento de sementes de soja e sua influência na qualidade durante o período de armazenamento**. 2015. 41f. Mestrado (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2015.

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**, Karnataka, v.20, n.1, p.137-139, 2007.

KROHN, N.G.; MALAVASI, M. de 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.

LAZZAROTTO, J.J.; HIRAKURI, M.H. **Evolução e perspectivas de desempenho econômico associadas com a produção de soja nos contextos mundial brasileiro**. Londrina: Embrapa Soja, p. 46, 2010.

LORENZETTI, E.R.; RUTZEN, E.R.; CRESPELLI, M.S.; LIMA, H.P.; Malfato, R.A.; OLIVEIRA, W.C. Influência de inseticidas sobre a germinação e vigor de sementes de milho após armazenamento. **Cultivando o Saber**, Cascavel, v. 7, n.1, p. 14- 23, 2014.

LUDWIG, M.P.; LUCCA FILHO, O.A.; BAUDET, L.; DUTRA, L.M.C.; AVELAR, S.A.G.; CRIZEL, R.L. Qualidade de sementes de soja armazenadas após recobrimento com aminoácido, polímero, fungicida e inseticida. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.33, n.3, p.395-406, 2011.

MARCOS FILHO, J.; NOVENBRE, A.D.C.; CHAMMA, H.M.C.P. Tamanho da sementes e o teste de envelhecimento acelerado para soja. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.57, n.3, p.473-482, 2000.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Londrina: ABRATES, 2.ed. p. 660, 2015.

MENTEN, J. O.; MORAES, M. H. D. Tratamento de sementes: históricos, tipos, Características e Benefício. **Informativo Abrates**, Londrina, v. 20, n. 3, 2010.

MULLER, R.E. **Eficiência da produção de sementes de soja na Cotrijal – Panambi, RS**. 2011. 37f. Mestrado (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2011.

NEERGAARD, P. **Seed Pathology**. London: MacMillan, 1977. 838p.

NUNES, J.C.S. Tratamento de sementes profissional: equipamentos e processos. In: III Workshop Brasileiro sobre Controle de Qualidade de Sementes. **Informativo ABRATES**, Brasília, v.20, n.3, p.57, 2010.

NUNES, J.C; BAUDET, L. Tratamento de sementes industrial. **Revista Cultivar**, Uberlândia, Caderno Técnico, Dezembro 2011.

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**, Kenia, v.5, n.15, p.873-877, 2011.

PASCUALI, L.C. **Estimativa do potencial de armazenamento de soja através do vigor de sementes**. 2012. 52f. Mestrado (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2012.

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.

PEREIRA, C.E.; OLIVEIRA, J.A.; OLIVEIRA, G.E.; ROSA, M.C.M.; NETO, J.C. Tratamento fungicida via peliculização e inoculação de *Bradyrhizobium* em sementes de soja. **Revista de Ciências Agronômicas**, Fortaleza, v.40, n.3, p.433-440, 2009.

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

PICCININ, G.G.; BRACCINI, A.L.; DAN, L.G. de M.; BAZO, G.L.; LIMA, L.H. da S. Influência do armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com inseticidas. **Ambiência**, Guarapuava, v.9 n.2 p. 289-298, 2013.

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

RESENDE, O. **Variação das propriedades físicas e mecânicas e da qualidade do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) durante a secagem e o armazenamento**. 2006. 180 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.

ROSA, K.C.; MENEGHELLO, G.E.; QUEIROZ, E.S.; VILLELA, F.A. Armazenamento de sementes de milho híbrido com tiametoxam. **Informativo ABRATES**, Londrina, v. 22, n.2., 2012.

SANTOSO, B. B.; BUDIANTO, A.; ARYANA, I. M. Seed viability of *Jatropha curcas* in different fruit maturity stages after storage. **Nusantara Bioscience**. v. 4, n. 3, p. 113-117. 2012.

SEDIYAMA, T.; REIS, M.S.; SEDIYAMA, T. **Produção de sementes de soja em Minas Gerais: Considerações técnicas**. Viçosa: UFV, p. 61, 1981.

SILVA, F.S.; PORTO, A.G.; PASCUALI, L.C.; SILVA, F.T.C. Viabilidade do armazenamento de sementes em diferentes embalagens para pequenas propriedades rurais. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, Alta Floresta, v.8, n.1, p.45- 56, 2010.

SMANIOTTO, T.A.S.; RESENDE, O.; MARÇAL, K.F.; OLIVEIRA, D.E.C.; SIMONON, G.A. Qualidade fisiológica das sementes de soja armazenadas em diferentes condições. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.18, n.4, p.446–453, 2014.

TAVARES, S.; CASTRO, P.R.C.; RIBEIRO, R.V.; ARAMAKI, P.H. Avaliação dos efeitos fisiológicos de thiametoxan no tratamento de sementes de soja. **Revista de Agricultura**, Londrina, v.82, n.1, p.47-54, 2007.

TAVARES, L.C.; MENDONÇA, A.O.; ZANATTA, A.C.N.; BRUNES, A.P.; VILLELA, F.A. Efeito de fungicidas e inseticidas via tratamento de sementes sobre o desenvolvimento inicial da soja. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.10, n.18; p. 2014.

TRAFANE, L.G. **Tratamento industrial de sementes de soja e seus reflexos na qualidade durante o período de armazenamento**. 2014. 38 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas 2014.

USDA. **United States Department of Agriculture. World Agricultural Supply and Demand Estimates**. Disponível em: <<http://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/>> Acesso em: 30/01/2015.

VENÂNCIO, W. S.; RODRIGUES, M. A. T.; BERGLIOMINI, E.; SOUZA, N. L.
Physiological effects of strobilurin fungicides on plants. **Publication UEPG**, Ponta Grossa, v.0, n.3, p.59-68, 2003.

VIEIRA, A.R.; FRAGA, A.C.; VIEIRA, M.G.G.C.; SOARES, A.A.; OLIVEIRA, J.A.
Dormência e qualidade fisiológica de sementes de arroz armazenadas em diferentes 52 regiões do Estado de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.26, n.1, p.33-44, 2002.

VIEIRA, E.H.; SIMONETTI, A.P.M.M. Análise fisiológica de sementes de soja submetidas a tratamento semente e diferentes períodos de armazenamento. **Cultivando o Saber**, Viçosa, v.7, n.4, p. 415 - 425, 2014

VILLELA, F.A.; PERES, W.B. Coleta, secagem e beneficiamento de sementes. In. FERREIRA, A.G.; BORGUETTI, R. **Germinação**: do básico ao aplicado. Porto Alegre: ARTMED, p. 265-281, 2004.

VENCATO, A. Z. **Anuário Brasileiro da Soja 2010**. Santa Cruz do Sul: Ed. Gazeta Santa Cruz, p. 144, 2010.

XU, B. Three new evidences of the área of soybean. In: Conferencia Mundial de Investigacion em Soja, 4. 1989, Buenos Aires. **Actas...**Buenos Aires: AASOJA, T.1. p. 124-128, 1989.