

## Influência do tratamento de sementes e do local de armazenagem no processo germinativo da soja ao longo do tempo

Cainan Favorito<sup>1\*</sup>; Norma Schlickmann Lazaretti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário Assis Gurgacz, Colegiado de Agronomia, Cascavel, Paraná.

\*cainanfavorito@hotmail.com

**Resumo:** É de grande importância ter conhecimento sobre a influência do tratamento de sementes na qualidade fisiológica das sementes de soja ao longo do tempo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento das sementes de soja em relação a porcentagem de germinação e vigor, submetidas a tratamentos de sementes e locais de armazenagem diferentes, testados em 0, 30, 60, 90, 120, 150 e 180 dias após o tratamento. Foi utilizado 5 amostras onde cada uma recebeu uma combinação de produtos fitossanitários para o Tratamento de Sementes Industrial (TSI). Após o TSI cada amostra foi dividida em duas amostras onde uma foi armazenada em ambiente climatizado e a outra no convencional. Em seguida efetuadas avaliações do grau de umidade, da viabilidade (germinação em areia) e do vigor (Envelhecimento Acelerado Modificado), obtendo-se dados médios para cada amostra. O estudo foi realizado no laboratório de Controle de Qualidade da Coodetec localizado no município de Cascavel – PR. O procedimento utilizado foi o delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 4 repetições. Como resultados observou-se que o tratamento de sementes com os produtos estudados, não influenciou na germinação. Já no vigor, conclui-se que (T5) se destacou positivamente em relação aos demais, principalmente nos últimos meses de armazenagem. Ficou ainda evidente que o ambiente climatizado favoreceu na preservação do vigor das sementes de soja ao longo do tempo.

**Palavras-chave:** Armazenagem, longevidade, qualidade.

### Influence of seed treatment and storage site on the germination process of soybean over time

**Abstract:** It is of great importance to have knowledge about the influence of seed treatment on the physiological quality of soybean seeds over time. The objective of this work was to evaluate the behavior of soybean seeds in relation to the percentage of germination and vigor, submitted to different seed treatments and storage sites, tested at 0, 30, 60, 90, 120, 150 and 180 days after treatment. Five samples were used where each one received a combination of phytosanitary products for the Treatment of Seeds Industrial (TSI). After the TS each sample was divided into two samples where one was stored in an air-conditioned environment and the other in the conventional one. Subsequently, evaluations of the degree of moisture, viability (sand germination) and vigor (Modified Accelerated Aging) were carried out, obtaining mean data for each sample. The study was carried out at the Coodetec Quality Control laboratory located in the city of Cascavel - PR. The procedure used was the completely randomized design (CRD) with 4 replicates. As results it was observed that the treatment of seeds with the products studied did not influence the germination. Already in force, it is concluded that (T5) stood out positively in relation to the others, mainly in the last months of storage. It was also evident that the climatic environment favored the preservation of the vigor of soybean seeds over time.

**Key words:** Storage, longevity, quality.

## Introdução

É natural que as sementes de soja percam o seu poder germinativo ao longo do tempo no período de armazenamento, devido ao consumo das substâncias de reserva. O tratamento de sementes com produtos químicos poderá influenciar nesse processo, assim como o local de armazenagem, sendo climatizado e convencional.

Situada entre as principais culturas produzidas no Brasil, a Soja (*Glycine max* L. Merrill) tem sido a protagonista no aumento da área e produção de grãos no país. Levantamentos indicam um crescimento da área plantada no último ano estimado em 3,4 %, atingindo mais de 35 mil hectares. Já a produção estimada para a safra 2017/18, indica um volume de 226 milhões de toneladas, 466,3 mil toneladas superior ao levantamento passado, resultado do avanço da colheita da soja que tem confirmado boas produtividades (CONAB, 2018).

A capacidade de manutenção da qualidade das sementes de uma espécie depende dos fatores que definem a qualidade inicial das sementes e das condições ambientais no armazenamento (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000). Fatores como temperatura e umidade relativa do ar são determinantes no processo de perda de viabilidade de sementes durante o armazenamento e alterações na qualidade do produto, além de comprometer também a qualidade de seus subprodutos (KONG *et al.*, 2008; MALAKER *et al.*, 2008).

As alternâncias climáticas que ocorrem anualmente entre regiões do Brasil, principalmente nas tropicais, contribuem para a diferença de longevidade das sementes de um mesmo lote. Para a manutenção de altos níveis de qualidade, o armazenamento de sementes a partir do ponto de maturidade fisiológica no campo de produção até o período de plantio. Em qualquer uma destas fases, a semente está em processo de deterioração (envelhecimento), que pode ser maior ou menor dependendo de fatores genéticos, das condições ambientais e da umidade da semente durante o armazenamento (HORN, 2017).

O armazenamento em ambientes climatizados proporciona condições mais favoráveis à preservação da qualidade fisiológica de sementes de soja em relação aos convencionais. Outro fator que influencia nesse processo de conservação, além do ambiente, é a porcentagem de umidade inicial das sementes armazenadas, uma vez que a perda de qualidade acontece com maior velocidade em situações onde o grau de umidade das sementes está mais elevado, em torno de 14%. O menor teor inicial (12%) proporciona condições para manutenção da qualidade, sendo recomendado para conservação do vigor das sementes de soja (SMANIOTTO *et al.*, 2014).

A semente é o vetor mais eficiente de disseminação de patógenos devido às suas características intrínsecas, uma vez que o patógeno veiculado por ela tem maior chance de provocar doença na planta oriunda da mesma (PARISI e MEDINA, 2013). Além dos patógenos, também existem a ação de pragas de solo que podem 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 (BAUDET e PESKE, 2007).

Atualmente, os produtores de sementes têm adotado o Tratamento de Sementes Industrial (TSI), que é uma tecnologia realizada através de equipamentos especiais e altamente sofisticados, que possibilitam um combo de aplicações de fungicidas, inseticidas, nematicidas, micronutrientes, entre outros produtos (FRANÇA *et al.*, 2015). O tratamento com produtos fitossanitários visa reduzir o potencial de inóculo primário. O tratamento, eliminando os patógenos das sementes, ou protegendo-as contra ação de patógenos do ambiente (solo ou armazenamento), tem grande importância no desenvolvimento de plantas vigorosas e sadias (PARISI e MEDINA, 2013).

De acordo com Ludwig *et al.* (2011), alguns produtos químicos possuem efeitos negativos no tratamento de sementes. A redução da germinação, por exemplo, pode estar relacionada com a ação do ingrediente ativo sobre as sementes tratadas com esses produtos, podendo acarretar em um efeito fitotóxico e redução da germinação das mesmas.

A qualidade fisiológica de sementes de soja pode ser prejudicada após o tratamento com determinados inseticidas. A perda de poder germinativo das sementes de soja, condicionadas por esses inseticidas, se agrava no decorrer do período de armazenamento das sementes tratadas, havendo uma interação significativa entre o inseticida e o período de armazenamento, existindo uma relação entre esses fatores interferindo na germinação (DAN *et al.*, 2010).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento das sementes de soja em relação a porcentagem de germinação e vigor, submetidas a tratamentos de sementes e locais de armazenagem diferentes, testados ao longo do tempo.

### **Material e Métodos**

O trabalho experimental foi realizado no laboratório de Controle de Qualidade da COODETEC, localizada na zona rural do município de Cascavel – PR. Realizado no período de novembro de 2017 a maio de 2018.

Para verificar a influência do Tratamento de Sementes Industrial (TSI) e do local de armazenagem no processo germinativo da soja ao longo do tempo, foram realizados testes laboratoriais instalados em 0, 30, 60, 90, 120, 150 e 180 dias após o TSI.

O TSI foi realizado pela própria COODETEC através de equipamentos utilizados para tratar as sementes que são comercializadas pela empresa. Foram utilizadas 5 amostras de 5 kg de uma mesma cultivar, cada amostra tem um tipo adequado de TS, que são eles: T1: Biocroma® Vermelho + Água; T2: Dermacor®, Biocroma® Vermelho + Água; T3: Fortenza 600 FS®, Biocroma® Vermelho + Água; T4: Fortenza 600 FS®, Cruiser® 350 FS, Maxim® Advanced, Biocroma® Vermelho + Água; T5: Cruiser® 350 FS, Maxim® Advanced, Amulet, Biocroma® Vermelho + Água. As dosagens utilizadas foram conforme a recomendação do fabricante. O procedimento utilizado foi o delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 4 repetições.

Após realizado o tratamento, cada amostra foi homogeneizada utilizando um divisor de amostras tipo Gamet e separada em duas amostras para a devida armazenagem em câmara seca (armazém climatizado com temperatura  $15 \pm 2$  °C e umidade relativa do ar 40 a 60 %) e a outra em sala de amostras (armazém convencional; temperatura: 25 °C). Em seguida foram realizados os seguintes testes laboratoriais: Determinação do grau de umidade, germinação em areia e vigor (Envelhecimento Acelerado Modificado), obtendo-se dados médios para cada amostra.

O grau de umidade das sementes foi obtido através do equipamento GAC 2100 de acordo com o procedimento estabelecido pelo laboratório de Controle de Qualidade da COODETEC. Os resultados foram expressos em porcentagem média de cada amostra.

O teste de germinação em areia foi conduzido e avaliado com a utilização de 4 repetições de 50 sementes de cada amostra acondicionadas em bandejas plásticas, contendo 3,5 kg de areia umedecida com água até atingir 60% da capacidade de campo. Com o auxílio de um tabuleiro, eram feitos 50 furos no referido substrato a uma profundidade de 3 cm onde eram depositadas e cobertas com o próprio substrato. Em seguida as bandejas eram acondicionadas em câmara de germinação a uma temperatura de  $25 \pm 2$  °C e revestidas com sacos plásticos visando à manutenção da umidade. Nesse ambiente, as amostras permaneciam por 6 dias até o ponto de avaliação, onde eram computadas as porcentagens de plântulas normais, anormais e sementes mortas para cada repetição, obtendo-se a seguir, a porcentagem média de germinação de cada amostra (BRASIL, 2009).

O teste de envelhecimento acelerado modificado (EAM) foi conduzido em caixas de plástico, tipo gerbox, como compartimentos individuais contendo 50 mL de água, onde eram depositadas cerca de 200 sementes de cada amostra colocadas na tela interna da caixa (sobre a água). Estas caixas eram tampadas e acondicionadas em incubadora D.B.O., na temperatura de 41°C, durante o período de 48h (DUTRA e VIEIRA, 2004). As amostras que apresentavam o grau de umidade abaixo de 10,5% eram submetidas ao pré-condicionamento, em “gerbox” com tela (o mesmo utilizado no EAM), por um período de 24h a 25°C acondicionadas em germinadores (FRANÇA *et al.*, 2014), antes de ir para a B.O.D. Com os procedimentos descritos para o teste de germinação, de forma sequencial era a realização da semeadura em areia. Avaliou-se as porcentagens de plântulas normais, anormais e sementes mortas no sexto dia da instalação do teste.

Assim, os resultados obtidos referentes às variáveis avaliadas foram tabulados e analisados estatisticamente, submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% probabilidade, analisados no programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

### Resultados e Discussão

Ao analisar os dados da tabela 1, nota-se que houve uma pequena variação das médias de germinação entre os tratamentos, porém significativas, sendo que o T1 apresentou um melhor resultado em relação aos demais. No vigor o T5 se sobressaiu em relação aos outros tratamentos.

**Tabela 1** – Resultados das médias dos números de repetições dentro de cada tratamento, tanto para a germinação quanto para o vigor (envelhecimento acelerado modificado).

Variáveis	T1	T2	T3	T4	T5
Germinação	96 A	94 BA	92 C	94 BA	93 BC
Vigor	78 BA	74 B	73 B	77 B	82 A
CV (%) - Germinação	3,48	3,48	3,48	3,48	3,48
CV (%) - Vigor	8,92	8,92	8,92	8,92	8,92
DMS - Germinação	2,42	2,42	2,42	2,42	2,42
DMS - Vigor	5,09	5,09	5,09	5,09	5,09

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha não se diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, por FV. T1: Biocroma® Vermelho + Água; T2: Dermacor®, Biocroma® Vermelho + Água; T3: Fortenza 600 FS®, Biocroma® Vermelho + Água; T4: Fortenza 600 FS®, Cruiser® 350 FS, Maxim® Advanced, Biocroma® Vermelho + Água; T5: Cruiser® 350 FS, Maxim® Advanced, Amulet, Biocroma® Vermelho + Água.

Verifica-se na tabela 2, que as médias de germinação permaneceram iguais estatisticamente nos primeiros 150 dias de armazenamento, a partir de então houve uma queda

que foi significativa, porém os resultados ficam dentro dos padrões nacionais. Já no vigor, percebe-se que houve um grande declínio nas médias ao longo do tempo.

**Tabela 2** – Resultados das médias do número de repetições de acordo com o tempo de armazenamento para germinação e vigor (envelhecimento acelerado modificado).

Variáveis	0 dias	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	150 dias	180 dias
Germinação	95 A	95 A	96 A	94 A	94 A	94 A	87 B
Vigor	92 A	91 A	83 B	80 B	71 C	63 D	59 D
CV (%) - Germinação	3,48	3,48	3,48	3,48	3,48	3,48	3,48
CV (%) - Vigor	8,92	8,92	8,92	3,48	8,92	8,92	8,92
DMS - Germinação	3,10	3,10	3,10	3,48	3,10	3,10	3,10
DMS - Vigor	6,53	6,53	6,53	3,48	6,53	6,53	6,53

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha não se diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados de germinação não se diferenciaram estatisticamente, enquanto no vigor, a média do ambiente climatizado foi completamente superior em relação a do ambiente convencional, conforme nos mostra a tabela 3.

**Tabela 3** – Resultados das médias do número de repetições de germinação e vigor (envelhecimento acelerado modificado) dentro de cada local de armazenamento.

Variáveis	Ambiente Climatizado	Ambiente Convencional
Germinação	93 A	94 A
Vigor	85 A	69 B
CV (%) - Germinação	3,48	3,48
CV (%) - Vigor	8,92	8,92
DMS - Germinação	1,09	1,09
DMS - Vigor	2,30	2,30

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha não se diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Ao avaliar os dados da tabela 4, verifica-se que o T1 foi superior aos demais tratamentos e que o T2, T3, e T4 obtiveram uma queda na média apenas com 180 dias de armazenamento e no T5 houve algumas oscilações na média a partir de 90 dias de armazenagem. Apesar das diferenças entre as médias dos tratamentos, todas diminuiram com o passar do tempo conforme também relatado por DAN *et al.*, (2010).

De acordo com a tabela 5, o T5 mostrou um melhor desempenho em relação aos demais tratamentos, manifestando uma constância nas médias até o tempo 150 dias, já o T3 foi o que expôs um pior desempenho ao longo do tempo, seguido pelo T2. Observa-se ainda, que no tempo 180 dias todos os tratamentos apresentaram uma queda acentuada nas médias em relação aos primeiros 90 dias de armazenagem principalmente. No estudo de Cardoso *et al.*,

(2004) a diminuição do vigor das sementes de soja no período de armazenamento, não teve relação com o tratamento de sementes e os resultados apresentaram ainda haver uma tendência de queda de vigor após 30 dias de armazenamento.

**Tabela 4** – Análise do desdobramento do tratamento dentro do tempo de armazenagem e do tempo de armazenagem dentro de tratamento para o teste de germinação.

Tratamentos	0 dias	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	150 dias	180 dias
T1	98 aA	97 aA	97 aA	96 aA	94 aA	94 aA	93 aA
T2	98 aA	96 aA	96 aA	96 aA	94 aA	96 aA	84 bB
T3	93 aA	92 aA	95 aA	94 aA	93 aA	91 aA	83 bB
T4	96 aA	93 aA	94 aA	95 aA	95 aA	96 aA	90 baA
T5	93 aA	96 aA	96 aA	91 aBA	95 aA	92 aBA	85 bB
CV (%)	3,48	3,48	3,48	3,48	3,48	3,48	3,48
DMS (coluna)	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4
DMS (linha)	6,93	6,93	6,93	6,93	6,93	6,93	6,93

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não se diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. T1: Biocroma® Vermelho + Água; T2: Dermacor®, Biocroma® Vermelho + Água; T3: Fortenza 600 FS®, Biocroma® Vermelho + Água; T4: Fortenza 600 FS®, Cruiser® 350 FS, Maxim® Advanced, Biocroma® Vermelho + Água; T5: Cruiser® 350 FS, Maxim® Advanced, Amulet, Biocroma® Vermelho + Água.

**Tabela 5** – Análise do desdobramento de tratamento dentro do tempo de armazenagem e do tempo de armazenagem dentro de tratamento para o teste de vigor (envelhecimento acelerado modificado).

Tratamentos	0 dias	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	150 dias	180 dias
T1	91 aA	92 aA	87 aBA	84 aBA	74 baCB	66 bDC	52 baD
T2	95 aA	89 aA	84 aA	81 baA	65 bB	52 cB	51 bB
T3	93 aA	89 aBA	78 aCB	70 bDC	67 baEDC	55 cbE	63 baED
T4	92 aA	89 aA	87 aA	85 aA	68 baB	55 cbB	63 baB
T5	92 aBA	95 aA	81 aBA	81 baBA	79 aB	84 aBA	65 aC
CV (%)	8,92	8,92	8,92	8,92	8,92	8,92	8,92
DMS (coluna)	13,48	13,48	13,48	13,48	13,48	13,48	13,48
DMS (linha)	14,61	14,61	14,61	14,61	14,61	14,61	14,61

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não se diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. T1: Biocroma® Vermelho + Água; T2: Dermacor®, Biocroma® Vermelho + Água; T3: Fortenza 600 FS®, Biocroma® Vermelho + Água; T4: Fortenza 600 FS®, Cruiser® 350 FS, Maxim® Advanced, Biocroma® Vermelho + Água; T5: Cruiser® 350 FS, Maxim® Advanced, Amulet, Biocroma® Vermelho + Água.

Na Germinação houve uma pequena diferença entre as médias dos tratamentos em relação aos dois locais de armazenamento e também dentro de cada armazenamento, no entanto essas diferenças não representaram uma perda acentuada de qualidade, conforme tabela 6.

**Tabela 6** – Análise do desdobramento do local de armazenagem dentro de tratamento e de tratamento dentro do local de armazenagem para o teste de germinação.

Tratamentos	Ambiente Convencional	Ambiente Climatizado
T1	96 aA	95 aA
T2	93 bB	95 aA
T3	93 bA	90 bA
T4	95 baA	93 baB
T5	93 bA	93 baA
CV (%)	3,48	3,48
DMS (coluna)	3,42	3,42
DMS (linha)	2,44	2,44

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não se diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, por variável. T1: Biocroma® Vermelho + Água; T2: Dermacor®, Biocroma® Vermelho + Água; T3: Fortenza 600 FS®, Biocroma® Vermelho + Água; T4: Fortenza 600 FS®, Cruiser® 350 FS, Maxim® Advanced, Biocroma® Vermelho + Água; T5: Cruiser® 350 FS, Maxim® Advanced, Amulet, Biocroma® Vermelho + Água.

Observa-se na tabela 7, a interação entre os tratamentos dentro de cada tipo de armazenagem, no climatizado todas as médias ficaram iguais estatisticamente, já no convencional o T5 e T4 apresentaram melhores desempenhos e o T2 e T3, apresentaram nível inferior. Na pesquisa de Cardoso *et al.*, (2004), verificou-se que sementes tratadas e armazenadas com fungicida apresentam melhor desempenho, fato esse que pode explicar a superioridade de T5 e T4, visto que no ambiente convencional a proliferação de fungos deterioradores de sementes é favorecida.

Quando a interação analisada passa a ser os tratamentos entre os locais de armazenagem, verifica-se que o ambiente climatizado proporcionou melhores condições para a conservação das sementes no que diz respeito ao vigor, enquanto no convencional, as médias caíram significativamente.

**Tabela 7** – Análise do desdobramento do local de armazenagem dentro de tratamento e de tratamento dentro do local de armazenagem para o teste de vigor (envelhecimento acelerado modificado).

Tratamentos	Ambiente Convencional	Ambiente Climatizado
T1	68 cbB	88 aA
T2	64 cB	84 aA
T3	63 cB	84 aA
T4	72 baB	81 aA
T5	77 aB	88 aA
CV (%)	8,92	8,92
DMS (coluna)	7,21	7,21
DMS (linha)	5,14	5,14

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não se diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, por variável. T1: Biocroma® Vermelho + Água; T2: Dermacor®, Biocroma® Vermelho +

Água; T3: Fortenza 600 FS®, Biocroma® Vermelho + Água; T4: Fortenza 600 FS®, Cruiser® 350 FS, Maxim® Advanced, Biocroma® Vermelho + Água; T5: Cruiser® 350 FS, Maxim® Advanced, Amulet, Biocroma® Vermelho + Água.

Ao observar as interações na tabela 8, percebe-se que houve pequenas variações nas médias ao longo do tempo, principalmente entre os dois locais de armazenamento. Aos 180 dias de armazenagem, verificou-se que as médias nos dois locais de armazenagem diminuíram. Esta queda nos percentuais de germinação está ligada diretamente a longevidade das sementes, que em sementes ricas em lipídios é menor que em sementes ricas em amido, conforme descrito por Marcos Filho (2015).

**Tabela 8** – Análise do desdobramento de tempo dentro de cada local de armazenamento e vice-versa, para o teste de germinação.

Tempo	Ambiente Convencional	Ambiente Climatizado
0 dias	95 aA	95 aA
30 dias	95 aA	95 aA
60 dias	96 aA	95 aA
90 dias	96 aA	93 aB
120 dias	96 aA	93 aB
150 dias	94 aA	93 aA
180 dias	86 bA	88 bA
CV (%)	3,48	3,48
DMS (coluna)	4,38	4,38
DMS (linha)	2,89	2,89

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não se diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, por variável.

**Tabela 9** – Análise do desdobramento de tempo dentro de cada nível de armazenamento e vice-versa, para o teste de vigor (envelhecimento acelerado modificado).

Tempo	Ambiente Convencional	Ambiente Climatizado
0 dias	92 aA	92 aA
30 dias	92 aA	89 cbaA
60 dias	83 aA	83 dcbA
90 dias	71 bB	90 baA
120 dias	61 cB	80 dcA
150 dias	46 dB	79 dA
180 dias	36 eB	81 dcbA
CV (%)	8,92	8,92
DMS (coluna)	9,24	9,24
DMS (linha)	6,08	6,08

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não se diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, por variável.

Verifica-se na tabela 9, que houve um padrão entre as médias dos dois locais de armazenamento até os primeiros 60 dias, após isso as médias do ambiente convencional foram inferiores. Ao observar as médias dentro de cada local de armazenagem, entende-se que no

ambiente convencional aconteceu uma queda exponencial nas médias a partir de 90 dias de armazenagem, tendo em 180 o maior declínio, e no ambiente climatizado houve uma oscilação, porém não houve quedas significativas. De acordo com o estudo de Smaniotto *et al.* (2014), o ambiente climatizado proporciona melhor conservação da qualidade fisiológica de soja, o que nos ajuda a entender a grande diferença observada na tabela abaixo.

### Conclusões

De acordo com os resultados obtidos através desse experimento observou-se que o tratamento de sementes com os produtos químicos estudados, não influenciou na germinação.

No vigor, conclui-se que o tratamento com Cruiser® 350 FS, Maxim® Advanced, Amulet (T5) se destacou positivamente em relação aos demais, principalmente nos últimos meses de armazenamento.

Ficou ainda evidente que o ambiente climatizado favoreceu a preservação do vigor das sementes de soja ao longo do tempo.

O TSI com os produtos estudados não prejudicam na qualidade das sementes de soja.

### Referências

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

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Secretaria Nacional de defesa Agropecuária. Brasília, 2009. 395p.

CARDOSO, P. C.; BAUDET, L.; PESKE, S. T.; FILHO, O. A. L. Armazenamento em sistema a frio de sementes de soja tratadas com fungicida. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 26, nº 1, p.15-23, 2004.

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

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra Brasileira**. V. 5 - SAFRA 2017/18- N. 4 - Quarto levantamento. Janeiro de 2018.

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**, vol. 32, nº 2 p. 131-139, 2010.

DUTRA, A. S.; VIEIRA, R. D. Envelhecimento acelerado como teste de vigor para sementes de milho e soja. **Ciência Rural**, v.34, n.3, mai-jun, 2004.

FRANÇA, J. B. F.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A. Dano por embebição em sementes de soja: problemas com o teste de germinação. **XXXIII Ciclo de Reuniões Conjuntas da CSM/PR; Foz do Iguaçu, PR, 2014.**

FRANÇA, J. B. F.; HENING, A. A.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, F. A.; LORINI, I. **Adoção do Tratamento Industrial de Sementes de Soja no Brasil, safra 2014/15.** Embrapa Soja, Londrina-PR, 2015.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia (UFLA)**, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

HORN, D; A Importância do armazenamento adequado de sementes de soja para manter altos níveis de germinação e vigor. **Agronegócio em Foco.** Disponível em:< <http://www.pioneersementes.com.br/blog/148/a-importancia-do-armazenamento-adequado-de-sementes-de-soja-para-manter-altos-niveis-de-germinacao-e-vigor>>. Acesso em: 03 de agosto de 2018.

KONG, F.; CHANG, S. K. C.; Liu, Z.; WILSON, L. A. Changes of soybean quality during storage as related to soymilk and tofu making. **Journal of Food Science**, v.73, p.134-144, 2008.

LUDWIG, M. P.; FILHO, O. A. L.; 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**, vol. 33, nº 3 p. 395 - 406, 2011.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de Sementes de Plantas Cultivadas.** Londrina. ABRATES, 2015. 639 p.

MALAKER, P. K.; MIAN, I. H.; BHUIYAN, K. A.; AKANDA, A. M.; REZA, M. M. A. Effect of storage containers and time on seed quality of wheat. **Bangladesh Journal of Agricultural Research**, v.33, p.469-477, 2008.

PARISI, J. J. D.; MEDINA, P. F. **Tratamento de sementes.** Instituto Agronômico. Instituto Agronômico - IAC, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade. 13020-902, Campinas, SP.

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