Área: Sustentabilidade | **Tema:** Temas Emergentes em Sustentabilidade

EFEITO DE DIFERENTES INSETICIDAS NO TRATAMENTO E ARMAZENAMENTO SOBRE A GERMINAÇÃO E O VIGOR DE SEMENTES DE SOJA

EFFECT OF DIFFERENT INSECTICIDES ON THE TREATMENT AND STORAGE ON GERMINATION AND STRENGTH OF SOY SEED

Paloma Alves Da Silva Sexto, Fernanda Gracieli Machado Brum, Daniel Luiz B. Conterato, Roberto Delucca e Tiago C. Magnagnagno

RESUMO

A cultura da soja constitui um grande componente da economia brasileira, com produção de 96 milhões de toneladas de grãos, na safra de 2014/15. Contudo, a cultura é afetada por vários insetos-praga, no qual o controle químico é uma das táticas de manejo mais empregadas. O tratamento de semente com inseticidas é uma das formas de controle mais eficientes, pois permite o uso em baixa dose por unidade de área. Neste trabalho, desenvolvido no laboratório da Cooperativa Cotrisal, situado no município de Sarandi, RS, com a cultivar DM53i54, avaliou-se o efeito dos inseticidas imidacloprid + thiodicarbe, clorantraniliprole, tiametoxam e fipronil sobre a germinação e vigor das sementes de soja aos 0, 30, 60 e 120 dias de armazenamento. Houve diferença significativa entre os tratamentos utilizados, principalmente quando avaliados aos 120 dias de armazenamento, sendo que nessa avaliação, foram encontradas as menores percentagens de germinação e vigor. O tratamento imidacloprid + thiodicarbe não se diferenciou do tratamento testemunha, porém os tratamentos contendo clorantraniliprole, tiametoxam e fipronil apresentaram melhores médias, mantendo a qualidade fisiológica das sementes.

Palavras-Chave: Glycine max, germinação, vigor, armazenamento

ABSTRACT

Soybean cultivation is a major component of the Brazilian economy, with production of 96 million tons of grain in the 2014/15 harvest. However, the crop is affected by several insect pests, where chemical control is one of the most commonly used management tactics. Seed treatment with insecticides is one of the most efficient forms of control as it allows low dose use per unit area. The effect of the insecticides imidacloprid + thiodicarb, chlorantraniliprole, thiamethoxam and fipronil on the germination and vigor of the soybean seeds at 0, 30, 30 and 30 days were evaluated in the laboratory of the Cotrisal cooperative in Sarandi, RS, under cultivar DM53i54. 60 and 120 days of storage. There was a difference between insecticide treatments, especially when evaluated at 120 days of storage. In this evaluation were found the lowest percentages of germination and vigor. The treatment imidacloprid + thiodicarb was not different from the control treatment, however the treatments containing chlorantraniliprole, thiamethoxam and fipronil presented better means, maintaining the physiological quality of the seeds.

Keywords: Glycine max, germination, vigor, storage

EFEITO DE DIFERENTES INSETICIDAS NO TRATAMENTO E ARMAZENAMENTO SOBRE A GERMINAÇÃO E O VIGOR DE SEMENTES DE SOJA

Paloma Alves da Silva Sexto*, Fernanda Gracieli Machado Brum*, Daniel Luiz B. Conterato, Régis Antonio F. Granella, Roberto De Lucca, Tiago C. Magnagnagno, Uildemarque Schverz
*Professoras do Centro de Ensino Superior Riograndense – CESURG, Unidade Sarandi.
Acadêmicos do Curso de Agronomia, VII semestre.
E-mail: piloma@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

A cultura da soja constitui um grande componente da economia brasileira, com produção de 96 milhões de toneladas de grãos, na safra de 2014/15. Contudo, a cultura é afetada por vários insetos-praga, no qual o controle químico é uma das táticas de manejo mais empregadas. O tratamento de semente com inseticidas é uma das formas de controle mais eficientes, pois permite o uso em baixa dose por unidade de área. Neste trabalho, desenvolvido no laboratório da Cooperativa Cotrisal, situado no município de Sarandi, RS, com a cultivar DM53i54, avaliou-se o efeito dos inseticidas imidacloprid + thiodicarbe, clorantraniliprole, tiametoxam e fipronil sobre a germinação e vigor das sementes de soja aos 0, 30, 60 e 120 dias de armazenamento. Houve diferença significativa entre os tratamentos utilizados, principalmente quando avaliados aos 120 dias de armazenamento, sendo que nessa avaliação, foram encontradas as menores percentagens de germinação e vigor. O tratamento imidacloprid + thiodicarbe não se diferenciou do tratamento testemunha, porém os tratamentos contendo clorantraniliprole, tiametoxam e fipronil apresentaram melhores médias, mantendo a qualidade fisiológica das sementes.

2 OBJETIVOS

Avaliar o efeito dos inseticidas imidacloprid + thiodicarbe, clorantraniliprole, tiametoxam e fipronil sobre a germinação e vigor das sementes de soja aos 0, 30, 60 e 120 dias de armazenamento

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A soja é a cultura agrícola brasileira que mais cresceu nas últimas três décadas e corresponde atualmente 57% da área plantada em grãos do país, cerca de 35,1 milhões de hectares com produção de 117 milhões de toneladas (CONAB, 2018).

Segundo levantamento realizado por Baudet e Peske (2007), no Brasil, praticamente 100% das sementes de soja são tratadas com fungicidas, 30% com inseticidas, 50% com micronutrientes e produtos de recobrimento a base de polímeros. Dentre os inseticidas mais usados estão o tiametoxam, fipronil, imidacloprid e o imicacloprid + tiodicarb (CASTRO et al., 2008).

O tratamento de sementes com inseticidas é uma das estratégias no manejo integrado de pragas em sistemas de produção. Recomenda-se a utilização de inseticidas no tratamento de sementes visando o controle de pragas iniciais para o estabelecimento seguro da cultura, promovendo maior proteção e manutenção de potencial de produção (CONAB, 2018).

A técnica de tratar as sementes contra pragas pode ser considerada como um "seguro" para a plantação, pois é uma antecipação de possíveis problemas com pragas e doenças que possam ocorrer. Em alguns casos, a partir do histórico da área, o tratamento torna se extremamente necessário, pois pragas e doenças de solo são difíceis de controlar por pulverizações aéreas (CASTRO et al., 2008).

Em alguns casos, as UBS (Unidades de Beneficiamento de Sementes) iniciam o tratamento muito antes do período de semeadura, seja por motivos logísticos ou comerciais. Além disso, sobras de sementes tratadas são guardadas por produtores para serem semeadas no próximo cultivo (safra – safrinha). Essas informações são necessárias para a correta utilização desses lotes de sementes, evitando assim perdas de produtividade.

Alguns inseticidas podem interferir na qualidade das sementes, prejudicando a germinação e vigor das plântulas. Com isso, é necessário também utilizar produtos que não alterem a fisiologia da semente, além de observar o tempo em que a semente foi tratada e será semeada, pois, o armazenamento prolongado da semente em contato com alguns inseticidas prejudica a qualidade fisiológica da mesma (DAN et al., 2012).

As informações a respeito do efeito do armazenamento sobre sementes tratadas com inseticidas são controversas. Conforme Dan et al., (2010), avaliando a qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com os inseticidas thiamethoxam, fipronil, imidacloprid, imidacloprid + thiodicarb, carbofuran e acefato, sob efeito do armazenamento, verificaram que houve uma redução da porcentagem de germinação das

sementes conforme aumentou o período de armazenamento. Por outro lado, Da Silva (2015) cita que, a mistura de Crusier 350FS + Maxim Advanced + Stimulate + FloRite 1197 manteve a germinação de sementes de soja por até 180 dias. Assim, percebe-se que há diferenças entre moléculas inseticidas, na interferência dos processos fisiológicos da semente durante o armazenamento.

Com o objetivo de conhecer melhor os efeitos do tratamento de sementes ao longo do tempo com os inseticidas atualmente utilizados, avaliou-se o percentual de germinação e o vigor das sementes em diferentes períodos de armazenamento, aos 0, 30, 60 e 90 dias, tratadas com os inseticidas, Clorantraniliprole, Imidacloprido, Tiodicarbe, Tiametoxam, e Fipronil.

4 MATERIAL e MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de sementes da Cooperativa COTRISAL de Sarandi/RS. Foi utilizada semente de soja proveniente da UBS (Unidade de Beneficiamento de Sementes) da COTRISAL de Sarandi. A cultivar utilizada foi a DM 53i54 IPRO, amplamente utilizada na região, analisada em laboratório oficial, com germinação de 89% e vigor de 85% (Figura 1A).

Figura 1. Semente utilizada para os tratamentos (A), dosagem e preparação da calda de inseticida (B), embalagem usada para homogeneização da aplicação dos inseticidas (C) e caixas para o armazenamento das sementes (D). Sarandi/RS, 2019.

O delineamento experimental utilizado foi DIC (Delineamento Inteiramente Casualizado), com quatro repetições por tratamento para cada experimento, germinação normal e envelhecimento acelerado.

Tabela 1. Tratamentos aplicados na semente de soja utilizados no experimento. Sarandi/RS, 2019.

Tratamento	**Dose (p.c.)[1]**	**Dose (i.a.)[2]**
T1 – Testemunha	100	25 + 10
T2 - Imidacloprido+Tiodicarbe	300	45+135
T3 – Clorantraniliprole	100	62,5
T4 – Tiametoxam	250	87,5
T5 – Fipronil	100	25

[1] Produto comercial; [2] Ingrediente ativo.

O tratamento de semente foi realizado manualmente, com a utilização de EPIs (equipamento de proteção individual), haja vista que foram manipulados produtos perigosos à saúde (Figura 1B).

Na realização do tratamento de sementes, os produtos foram diluídos em água, proporcionalmente na dose de 500 mL de volume (água + produto) por 100 kg de sementes, para formar uma calda homogênea. Para cada produto inseticida, foram tratados 2 kg de sementes. A operação foi realizada em sacos plásticos de 5 kg de capacidade, com agitação manual por 2 minutos, a fim de homogeneizar a cobertura, com posterior secagem à sombra (Figura 1C).

Logo após a aplicação do tratamento e secagem, as sementes foram acondicionadas em caixas de papel (Figura 1D) e mantidas dentro do laboratório, com controle da temperatura e umidade do ar, por um período de até 120 dias. Mensalmente ao longo de todo o período de armazenamento aos 0, 30, 60, 90 e 120 dias, foram avaliados os efeitos dos produtos inseticidas na emergência e vigor das sementes.

A avaliação de germinação foi realizada por meio teste de germinação, através da semeadura de 200 sementes por repetição, distribuídas em quatro rolos de 50 sementes cada, sobre papel Germitest® umedecido com água destilada em proporção 3 p/v (Figura 2A). Após a montagem dos rolos, as sementes foram transferidas para o germinador, regulado à temperatura constante de 25°C.

Além disso, concomitantemente, foi feito o teste de envelhecimento acelerado, o qual consiste em amostras de 205 sementes acondicionadas sobre telas metálicas em caixas plásticas tipo gerbox contendo 40 mL de água destilada adicionado 13 gramas de sal para cada 100 ml de água. Essas caixas foram mantidas a 41°C por 48 horas, em câmara tipo BOD (Figura 2C). As datas de análises foram, nos 0 dias, na data de 25/07/2018, aos 30 dias, na data 29/08/2018, aos 60 dias, na data de 26/09/2018, aos 90 dias na data de 30/10/2018 e aos 120 dias na data de 30/11/2018. A contagem foi realizada aos cinco dias após a semeadura para germinação e para vigor.

Figura 2. Rolos de sementes para germinação (A), estufa BOD para envelhecimento acelerado (B), contagem de plântulas no laboratório (C) e plântulas de soja após germinação (D). Sarandi/RS, 2019.

Em cada análise ao longo do tempo foi realizada a contagem de plântulas normais, anormais e sementes que não germinaram (Figura 2C e 2D), segundo critérios de avaliação estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), sendo os resultados expressos em porcentagem.

As médias foram submetidas à análise de variância pelo teste F e, quando verificado significância, as médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott, com 5% de probabilidade de erro, com o uso do software Sisvar.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram expostos na tabela 2 e 3 e expressos na forma de gráficos nas figuras 3 e 4. Os resultados do teste de germinação indicam que já aos 30 dias de armazenamento houve redução do percentual de plantas germinadas no tratamento testemunha (Tabela 2).

Entre os tratamentos inseticidas, aos 30 dias de armazenamento os tratamentos com inseticidas T2, T3, T4 e T5 mostram ter assegurado a germinação semelhantes a análise de 0 dias. Esse comportamento acontece indicando que alguns inseticidas preservam a qualidade das sementes durante o passar do tempo. Resultados semelhantes a este são encontrados em outros trabalhos com soja para o inseticida tiametoxam (TAVARES et al., 2007) e fipronil (DAN et al., 2012) e com clorantraniliprole (MASSON et al., 2015), que também não observaram interferências negativas dos inseticidas na germinação das sementes.

A capacidade de alguns inseticidas em assegurar a qualidade fisiológica da semente pode ser explicada pelo fato de que alguns inseticidas, como por exemplo o tiametoxam, movimentam-se através das células das plantas e ativam várias reações fisiológicas, como a expressão de mecanismos de defesa das plantas contra os fatores exógenos nas sementes de soja, preservando a qualidade fisiológica da semente (CASTRO e PEREIRA, 2008).

Por outro lado, na média geral dos períodos avaliados, o tratamento T2 possui menor percentual de germinação quando comparado aos demais inseticidas, porém é semelhante a testemunha, não interferindo positivamente e nem negativamente na germinação das sementes.

Em relação ao período de armazenamento, aos 120 dias de armazenamento a germinação decai em todos os tratamentos, indicando assim, a interferência negativa do fator armazenamento sobre a qualidade fisiológica das sementes. Em média, houve redução de 10% na germinação de plantas normais após 120 dias de estocagem, tanto nas sementes tratadas com e sem inseticida. Resultados semelhantes são encontrados por Piccinin (2013), em que no período de armazenamento de 180 dias, as sementes das cultivares BMX Potência RR, NK 3358 RR e NK 7059 RR tratadas com inseticidas apresentaram decréscimos no vigor em relação às sementes sem tratamento.

Os resultados de plântulas anormais e de sementes não germinadas no teste de germinação corroboram inversamente com o percentual de plantas normais, mantendo o mesmo comportamento, ou seja, quanto maior o período de armazenamento maior o

percentual de plântulas anormais e sementes não germinadas. Os tratamentos T1 e T2 são os que apresentam maiores percentuais de plantas anormais e sementes não germinadas, comparados aos demais tratamentos inseticidas. O tratamento com armazenamento de 120 dias é o que se diferencia negativamente dos demais períodos.

Tabela 2. Percentual de plantas normais, plantas anormais e grãos não germinados para o teste de germinação. Sarandi/RS, 2019.

Fonte de Variação	Tratamento	Dias de armazenamento					Média	C.V. (%)
		0	30	60	90	120		
Plantas Normais (%)	T1	88 ^{ns}A	80 bB	92 ^{ns}A	81 bB	78 ^{ns}B	**84 b**	6,2
	T2	89 A	81 bA	83 A	78 bA	80 B	**82 b**	
	T3	89 A	88 aA	86 A	91 aA	77 B	**86 a**	
	T4	89 A	90 aA	86 A	87 aA	78 B	**86 a**	
	T5	94 ^{NS}	89 a	90	89 a	85	**90 a**	
	Média	**90 A**	**86 B**	**88 B**	**86 B**	**80 C**		
Plantas Anormais (%)	T1	10 ^{ns}A	16 bB	6 ^{ns}A	14 bB	18 ^{ns}B	**13 b**	43,8
	T2	9 A	17 bB	14 A	18 bB	11 A	**14 b**	
	T3	8 A	8 aA	10 A	6 aA	18 B	**10 a**	
	T4	7 ^{NS}	9 a	12	7 a	13	**10 a**	
	T5	5 ^{NS}	9 a	8	9 a	12	**9 a**	
	Média	**8 A**	**12 B**	**10 A**	**11 B**	**14 B**		
Não Germinadas (%)	T1	3 ^{nsNS}	3 ^{ns}	1^{ns}	4 ^{ns}	3 a	**3** ^{ns}	91,5
	T2	1 A	1 A	2 A	3 A	9 bB	**3**	
	T3	2 ^{NS}	3	3	2	5 a	**3**	
	T4	3 A	0 A	1 A	5 B	8 bB	**3**	
	T5	0 ^{NS}	1	1	1	3 a	**2**	
	Média	**2 A**	**2 A**	**2 A**	**3 A**	**6 B**		

* Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott p<0,05. ^{NS} Não significativo.

O vigor das sementes, mensurado através do teste de envelhecimento acelerado, foi estatisticamente igual para todos os tratamentos no tempo zero de avaliação (Tabela 3). Aos 30 dias após tratamento se observou que houve diferenças entre os inseticidas e que na média geral o tratamento T2 foi significativamente menor do que os demais tratamentos, inclusive da testemunha. Dan et al. (2010), afirmaram que é possível ocorrer efeito fitotóxico, em decorrência do aumento do período de armazenamento das sementes tratadas com inseticidas, diminuindo assim seu vigor e estande de plântulas normais.

Em relação à avaliação de plântulas anormais e sementes não germinadas, pode se inferir que o menor percentual se dá aos 0 dias de armazenamento, um percentual intermediário entre 30 e 90 dias, e um aumento substancial aos 120 dias de estocagem.

Para plântulas anormais, novamente os tratamentos T1 e T2 foram os que apresentaram os piores resultados, na média geral. Para sementes não germinadas, não houve diferença estatísticas, porem se percebem médias menores novamente para os tratamentos T1 e T2 (11%), quando comparados aos demais tratamentos (14 a 15%).

Tabela 3. Percentual de plantas normais, plantas anormais e grãos não germinados para o teste de envelhecimento acelerado. Sarandi/RS, 2019.

Fonte de Variação	Tratamento	Dias de armazenamento					Média	C.V. (%)
		0	30	60	90	120		
Plantas Normais (%)	T1	85 ^{ns}A	64 bB	78 aA	60 ^{ns}B	34 cC	**65 a**	11,7
	T2	79 A	61 bB	60 bB	66 B	30 cC	**59 b**	
	T3	74 A	73 aA	55 bB	64 B	57 aB	**65 a**	
	T4	78 A	64 bB	62 bB	67 B	49 bC	**64 a**	
	T5	83 A	75 aA	63 bB	68 B	44 bC	**67 a**	
	Média	**80 A**	**68 B**	**64 B**	**65 B**	**43 BC**		
Plantas Anormais (%)	T1	12 ^{ns}A	28 bB	18 ^{ns}A	25 ^{ns}B	40 bC	**25 b**	28,5
	T2	16 A	26 bB	27 B	25 B	37 aC	**26 b**	
	T3	16 A	15 aA	31 B	22 A	21 aA	**21 a**	
	T4	18 ^{NS}	24 b	24	17	23 a	**21 a**	
	T5	13 A	14 aA	23 B	17 A	27 aB	**19 a**	
	Média	**15 A**	**22 B**	**25 C**	**21 B**	**30 D**		
Não Germinadas (%)	T1	0 ^{ns}A	12 bB	3 aA	14 ^{ns}B	25 ^{ns}C	**11** ^{ns}	44,8
	T2	5 A	0 aA	12 bA	8 A	32 B	**11**	
	T3	9 A	11 bA	13 bA	14 A	21 B	**14**	
	T4	3	11 b	15 b	15	28	**15**	
	T5	4 A	10 bA	13 bA	14 A	28 B	**14**	
	Média	**4 A**	**9 B**	**11 B**	**13 B**	**27 C**		

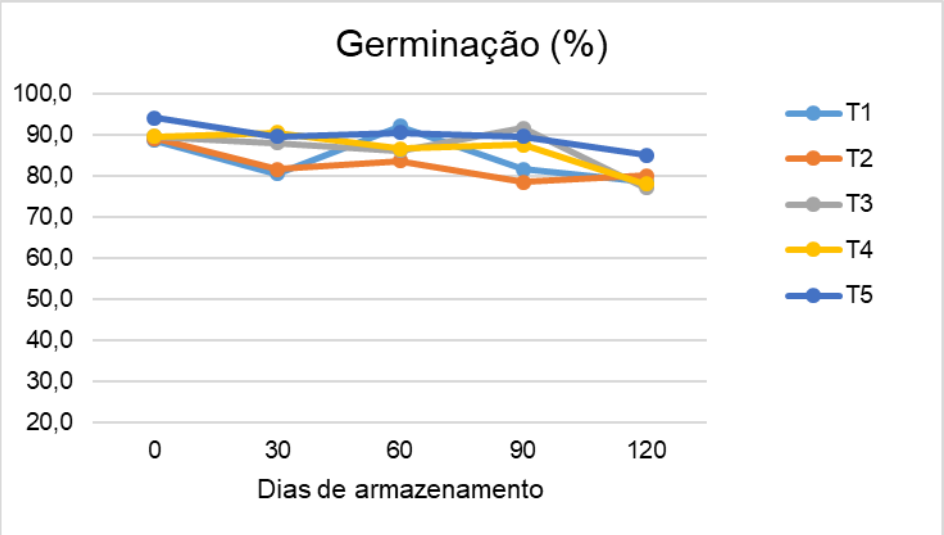
* Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott p<0,05. ^{NS} Não significativo.

Em relação à avaliação de plântulas anormais e sementes não germinadas, pode se inferir que o menor percentual se dá aos 0 dias de armazenamento, um percentual intermediário entre 30 e 90 dias, e um aumento substancial aos 120 dias de estocagem. Para plântulas anormais, novamente os tratamentos T1 e T2 foram os que apresentaram os piores resultados, na média geral. Para sementes não germinadas, não houve diferença estatísticas, porem se percebem médias menores novamente para os tratamentos T1 e T2 (11%), quando comparados aos demais tratamentos (14 a 15%).

No gráfico da figura 3, podemos visualizar o decréscimo dos valores de germinação ao longo do tempo, mantendo uma tendência de perda de poder germinativo ao longo do período de estocagem. Após 120 dias de armazenamento, a média de germinação dos

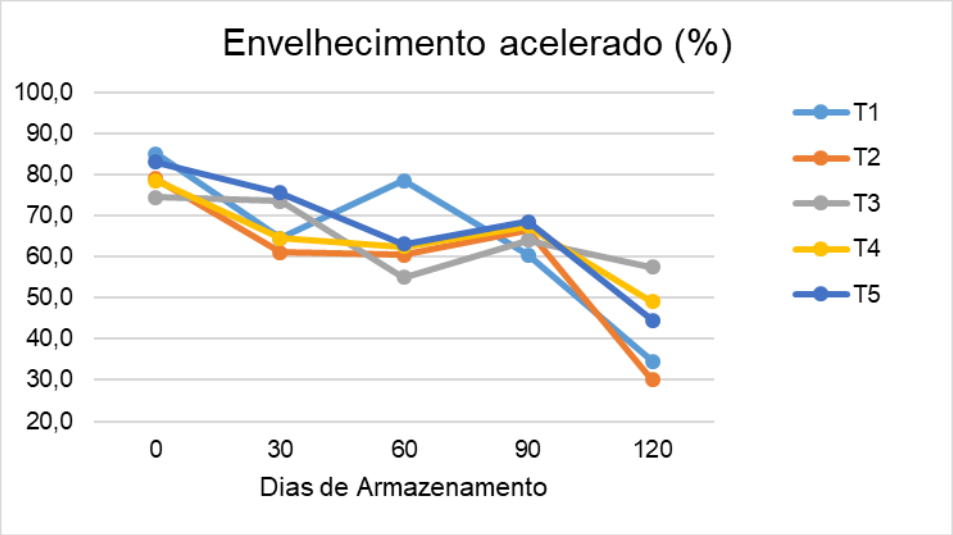
tratamentos variou de 77 a 85%, indicando que as condições de armazenamento reduziram o poder de germinação, possivelmente pelas condições ambientais de armazenagem e/ou do tratamento com fungicida.

Figura 3. Percentual de plântulas germinados para o teste de germinação ao longo dos períodos de armazenamento. Sarandi/RS, 2019.



O teste de envelhecimento acelerado busca forçar ainda mais a qualidade fisiológica das sementes, interferindo nos seus processos metabólicos normais, resultando em uma das características de classificação, o vigor das sementes. Com isso, a influência dos tratamentos inseticidas é acentuada permitindo maior segregação dos tratamentos ao longo do armazenamento. Pelo gráfico da figura 4, podemos observar que o vigor das sementes decresce acentuadamente após os 120 dias de armazenamento, permitindo que possamos verificar com mais clareza a interferência dos tratamentos.

Figura 4. Percentual de plântulas germinados para o teste de envelhecimento acelerado ao longo dos períodos de armazenamento. Sarandi/RS, 2019.



Nesse último período de análise, podemos perceber que o tratamento T3 foi o que mais preservou o vigor das sementes, os tratamentos T4 e T5 se mantiveram intermediários, e os tratamentos T1 e T2 foram os que apresentaram o menor vigor, indicando que a associação de inseticidas Imidacloprid + thiodicarbe do tratamento T2 não influenciou positivamente no vigor das sementes, haja vistas o desempenho semelhante ao tratamento testemunha.

6 CONCLUSÕES

Nas condições deste experimento, os resultados do trabalho permitem inferir que nos tratamentos submetidos ao teste de germinação, os inseticidas dos tratamentos T3, T4 e T5, obtiveram interferência positiva na germinação nas sementes. Considerando sementes não germinadas o tratamento T5 obteve menores índices.

Na avaliação do tempo de armazenamento, os tratamentos até 90 dias foram os que obtiveram uma menor interferência no processo germinativo, sendo que o período de 120 dias apresenta redução aproximada de 10% no percentual de germinação, comparado com o período de 0 dias de armazenamento.

Os tratamentos de inseticidas quando submetidos ao envelhecimento acelerado diferenciaram-se na avalição de plântulas normais, sendo que os tratamentos T3 (clorantraniliprole), T4 (Tiametoxan) e T5 (fipronil), foram os que obtiveram os melhores percentuais de plântulas normais, acima do tratamento T1 (testemunha), indicando assim, que essas moléculas interferem positivamente no vigor das sementes de soja.

Esses resultados permitem uma reflexão sobre a necessidade de maiores cuidados em relação ao armazenamento e a reanálise dos lotes de sementes vendidos aos produtores com data próxima a comercialização, a fim de evitar distorções dos resultados do teste com a realidade das sementes no momento de semeadura.

7 REFERÊNCIAS

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

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

CASTRO, P. R. C.; PEREIRA, M. A. Bioativadores na agricultura. In: GAZZONI, D. L. (Coord.). **Tiametoxam**: uma revolução na agricultura brasileira. Petrópolis: Vozes, 2008. p. 115-122.

CASTRO, G. S. A.; BOGIANI, J. C.; SILVA, M. G.; GAZOLA, E.; ROSOLEM, C. A. Tratamento de sementes de soja com inseticidas e um bioestimulante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.10, p.1311-1318, 2008.

CONAB. **Acompanhamento safra brasileira de grãos**, v. 8 Safra 2017/18 - Oitavo levantamento, Brasília, p. 1-145 ISSN 2318-6852, maio 2018. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/component/k2/item/download/19461_3e293e81 ebe05101ef167a494fe67dd6>. Acesso em 08 jun. 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**, Londrina, v. 32, n. 2 p. 131-139, 2010.

DAN, L. G. M.; DAN, H. A.; PICCININ, G. G.; RICCI, T. T.; ORTIZ, A. H. T. Tratamento de sementes com inseticidas e a qualidade fisiológica de sementes de soja. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 1, p. 45-51, 2012.

MASSON, G. L.; COLMAN, B. A.; FUENTES, L. F. G.; SCHWERZ, F.; TRINDADE, R. B. R. Eficácia da aplicação de inseticidas no tratamento de sementes de soja e seus efeitos no desenvolvimento inicial da cultura. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.21; p. 922-930, 2015.

PICCININ, G. G. et al. Influência do armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com inseticidas. **Ambiência**, v. 9, n. 2, p. 289-298, 2013.

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, Piracicaba**, v. 82, n. 1, p. 47-54, 2007.