

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
FACULDADE DE AGRONOMIA ELISEU MACIEL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
SEMENTES**



DISSERTAÇÃO

TRATAMENTO INDUSTRIAL DE SEMENTES DE SOJA

CLAUDINEI JOSE COSTA

**PELOTAS
RIO GRANDE DO SUL – BRASIL
2013**

CLAUDINEI JOSE COSTA

TRATAMENTO INDUSTRIAL DE SEMENTES DE SOJA

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Pelotas, sob a orientação do Prof. Dr. Francisco Amaral Villela, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, para obtenção do título de Mestre Profissional.

**PELOTAS
RIO GRANDE DO SUL – BRASIL
2013**

Dados de catalogação na fonte:
Ubirajara Buddin Cruz – CRB 10/901
Biblioteca de Ciência & Tecnologia - UFPel

C837t Costa, Claudinei Jose
Tratamento industrial de sementes de soja / Claudinei Jose Costa. – 31f. : il. – Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Universidade Federal de Pelotas. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Pelotas, 2014. – Orientador Francisco Amaral Villela.

1.Sementes. 2.*Glycine max*. 3.Soja. 4.Tratamento químico. 5.Viabilidade, 6.Vigor. I.Villela, Francisco Amaral. II.Título.

CDD: 633.3

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais que construíram o meu caráter pessoal, me ensinaram o sentido da vida e caminho certo a seguir.

Aos meus filhos e esposa que estão sempre do meu lado, dia a dia.

Aos professores, por estarem dispostos a nos ensinar e nos repassar seus conhecimentos.

Aos orientadores pela paciência demonstrada na decorrer do trabalho.

Enfim a todos que de alguma forma tornaram este caminho mais fácil de ser percorrido.

AGRADECIMENTOS

À Empresa NELSON JOSE VIGOLO E OUTRO (Bom Jesus Sementes).

À empresa Instituto Business Group (IBG) pela implantação do sistema de ensino na região de Rondonópolis-MT, a qual sentiu a necessidade da qualificação, fortalecendo o agronegócio da região.

Ao meu orientador, FRANCISCO AMARAL VILLELA, ao professor Leopoldo Baudet e demais professores.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, pelos conhecimentos transmitidos durante o curso.

Aos colegas de turma, pelo companheirismo e pela amizade.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Máquina para tratamento de sementes-----	3
Figura 2- Amostras tratadas com Avicta Completo (Abamectina 500 +Cruizer 700 ws + Maxim XL)/Standakt Top/ Cropstar -----	4
Figura 3- Germinação em rolo de papel -----	5
Figura 4-Emergência em solo -----	6
Figura 5-Teste de tetrazólio -----	6

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Germinação de sementes de soja, cultivar Anta RR, representada por dois lotes, submetidas ao tratamento com produtos químicos.	7
Tabela 2. Germinação de sementes soja, cultivar TMG 123 RR, representada por dois lotes, submetidas ao tratamento com produtos químicos.	8
Tabela 3. Germinação de sementes de soja, cultivar M 9144, representada por dois lotes, submetidas ao tratamento com produtos químicos	9
Tabela 4. Viabilidade (teste de tetrazólio) de sementes de soja, cultivar Anta RR, representada por dois lotes, submetidas ao tratamento com produtos químicos.	10
Tabela 5. Viabilidade (tetrazólio) de sementes de soja, cultivar TMG123 RR, representada por dois lotes, submetidas ao tratamento com produtos químicos.	11
Tabela 6. Viabilidade (tetrazólio) de sementes de soja, cultivar M9144 RR, representada por dois lotes, submetidas ao tratamento com produtos químicos.	12
Tabela 7. Vigor (teste de tetrazólio) de sementes de soja, cultivar Anta RR, representada por dois lotes, submetidas ao tratamento com produtos químicos.	14
Tabela 8. Vigor (tetrazólio) de sementes de soja, cultivar TMG123 RR, representada por dois lotes, submetidas ao tratamento com produtos químicos.	14
Tabela 9. Vigor (tetrazólio) de sementes de soja, cultivar M9144 RR, representada por dois lotes, submetidas ao tratamento com produtos químicos.	14
Tabela 10. Emergência em canteiro, em sementes de soja, cultivar Anta RR, representada por dois lotes, submetidas ao tratamento com produtos químicos.	16
Tabela 11. Emergência em canteiro, em sementes de soja, cultivar TMG 123 RR, representada por dois lotes, submetidas ao tratamento com produtos químicos	17
Tabela 12. Emergência em canteiro, em sementes de soja, cultivar M9144 RR, representada por dois lotes, submetidas ao tratamento com produtos químicos.	18

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	v
LISTA DE TABELAS	vi
RESUMO.....	viii
ABSTRACT.....	ix
1. INTRODUÇÃO.....	1
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	2
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	7
5. CONCLUSÕES.....	19
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19

RESUMO

COSTA, Claudinei José. **Tratamento industrial de sementes de soja**. 2013. 31f. Dissertação (Mestrado Profissional), Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, RS.

As informações são escassas sobre os efeitos de inseticidas aplicados via tratamento de sementes sobre qualidade fisiológica de sementes de soja. O presente trabalho com o objetivo de avaliar o desempenho de sementes de soja submetidas ao tratamento industrial com inseticidas, durante o armazenamento. O experimento foi avaliado em três cultivares, sendo dois lotes de cada cultivar e três repetições. Foram utilizados três produtos químicos no tratamento de sementes, nomes comerciais avicta completo, standak top e cropstar. As amostras foram submetidas às análises de germinação, tetrazólio (viabilidade e vigor) e emergência em solo, avaliados em quatro épocas (30; 60; 90 e 120 dias). O tratamento de sementes de soja com os produtos inseticidas comerciais não influenciam negativamente a qualidade fisiológica, até 120 dias de armazenamento. O tratamento industrial constitui-se em alternativa viável para sementes de soja, auxiliando aos produtores na obtenção de melhores resultados nas lavouras, com maior praticidade e segurança, desde que seja realizado de maneira adequada e utilizando sementes de alto vigor.

Termos de indexação: *Glycine max*, tratamento químico, viabilidade, vigor.

ABSTRACT

COSTA, Claudinei José. Industrial processing of soybean seeds. 2013. 31f, Dissertation (Professional Master), Graduate Program in Science and Technology of Federal University of Pelotas. Pelotas, Brazil.

There is little information on the effects of insecticides on physiological quality of soybean seeds. This study aimed to evaluate the performance of soybean subjected to industrial treatment with insecticides during storage. The experiment was evaluated in three different varieties, two plots of each cultivar, three replicates for each treatment and control sample without treatment. The samples were subjected to analysis of: germination paper, tetrazolium and soil emergency assessed in four seasons (30; 60; 90 and 120 days). The soybean seed treatment with insecticides products commercials did not influence negatively the physiological quality, up to 120 days of storage.

Index terms : Glycine max , chemical treatment , viability , vigor .

1. INTRODUÇÃO

A soja tem conquistado, ano a ano, maior espaço dentro da produção agrícola do Brasil. Hoje, constitui-se numa das espécies mais cultivadas em terras brasileiras e tem papel importante na economia do país, pois é um dos principais itens de exportação do Brasil.

Na cultura da soja, a obtenção de uma lavoura com população adequada de plantas depende da correta utilização de diversas práticas. O adequado preparo do solo, a semeadura na época propícia, a utilização correta de inseticidas e fungicidas no tratamento de sementes, a correta regulagem da semeadora e o uso de sementes de elevada qualidade.

O tratamento industrial de sementes é um procedimento cuja adoção vem sofrendo expansão por produtores, no mundo inteiro, e cada vez mais vem se intensificando a necessidade das empresas comercializarem sementes tratadas.

A utilização de sementes tratadas é uma das formas mais eficientes para se controlar pragas e doenças nas fases iniciais de desenvolvimento da cultura. O seu principal benefício é a preservação do estande e a uniformidade das plantas, os quais contribuem para o aumento da produtividade da lavoura.

A cultura da soja está sujeita, durante todo o seu ciclo, ao ataque de diferentes espécies de patógenos e insetos-praga. Desde a implantação da lavoura, a ação de pragas e doenças de solo pode resultar em falhas no campo, por estas atacarem as sementes após a semeadura, raízes e parte aérea das plântulas após a emergência, sendo evidente na fase em que a planta em formação está mais suscetível a danos e morte (BAUDET e PESKE, 2007).

O tratamento de sementes com inseticidas de ação fisiológica vem se tornando frequente, tendo em vista a necessidade de maior aproveitamento do potencial produtivo das culturas (CASTRO et al., 2008). Para fungicidas, as pesquisas ainda são incipientes, havendo a necessidade de maiores estudos com o intuito de avaliar seus efeitos sobre a fisiologia das culturas.

O tratamento de sementes é uma estratégia de cultivo de caráter indispensável dentro do contexto da agricultura moderna e da sustentabilidade do

sistema de produção e os distribuidores têm um papel importante na disseminação do conhecimento dessa técnica, fazendo a ponte de informação e orientação entre as empresas produtoras de insumos e o produtor.

Verifica-se que o tratamento químico de sementes de soja traz potenciais benefícios, desde a proteção contra fungos e insetos nos seus estádios iniciais até a forma de agregar valor ao produto pela empresa produtora de sementes. O armazenamento de sementes tratadas é uma realidade e para tanto, faz-se necessário estudos para quantificar ao longo do tempo a preservação da qualidade fisiológica das sementes. O presente trabalho teve o objetivo de avaliar o desempenho de sementes de soja submetidas ao tratamento industrial com inseticidas, e avaliadas em quatro épocas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no laboratório de análise de sementes da empresa SEMENTES BOM JESUS LTDA, em Pedra-Preta, na safra 2011- 2012, utilizando sementes de soja, de três cultivares provenientes da região centro-oeste, dos obtentores TMG e MONSOY. As cultivares utilizadas foram: Anta 82- cultivar transgênica (RR) superprecoce (ciclo de 114 a 117dias), tolerante ao acamamento aliada à resistência ao nematóide de cisto da soja, sendo recomendada para cultivo na safrinha; TMG123RR- cultivar superprecoce (ciclo de 102 a 106 dias), com resistência ao nematóide de cisto da soja tolerante à chuva na colheita, sendo recomendada para cultivo na safrinha; M9144RR- cultivar tardia (ciclo de 128 a 135 dias), alto potencial produtivo e elevada sanidade, recomendada para cultivo do norte do Mato Grosso e Norte do Brasil.

Foram empregados dos dois lotes de cada cultivar e três repetições de cada lote para cada tratamento.

Foram utilizados três produtos químicos no tratamento de sementes, sendo os mais utilizados atualmente (Figura 1).



Figura 1- Máquina para tratamento de sementes (Bom Jesus Sementes Ltda)

- a) SYNGENTA, marca comercial AVICTA COMPLETO (Abamectina 500 + Cruiser 700 ws + Maxim XL) na dose de 200ml +125 ml +100 ml, respectivamente, por 100 kg de semente.
- b) BASF, marca comercial STANDAK TOP (Methyl N-{2-[1-(4-chlorophenyl)-1H-pyrazol-3 yloxymethyl]phenyl} (Nmethoxy)(FIPRONIL)), na dose de 200 ml por 100 kg de semente.
- c) BAYER CROPSCIENCES, marca comercial CROPSTAR (1-(6-chloro-3-pyridylmethyl)-N-nitroimidazolidin-2-ylideneamine (IMIDACLOPRIDO) 150 g/L (15,0% m/v)), na dose de 500 ml por 100 kg de semente.

Os tratamentos químicos foram aplicados isoladamente com os produtos de cada empresa, em máquina de tratamento de sementes, nas doses recomendadas pelos fabricantes para a cultura da soja.

Para cada tratamento, utilizaram-se 40 kg de semente, retirando três amostras de 2,0 kg por tratamento para as análises, totalizando sessenta amostras, sendo seis sem tratamento químico.

As amostras foram armazenadas em locais sob condições similares às do depósito de semente da empresa SEMENTES BOM JESUS LTDA, por um período de 120 dias para condução de avaliações mensais.

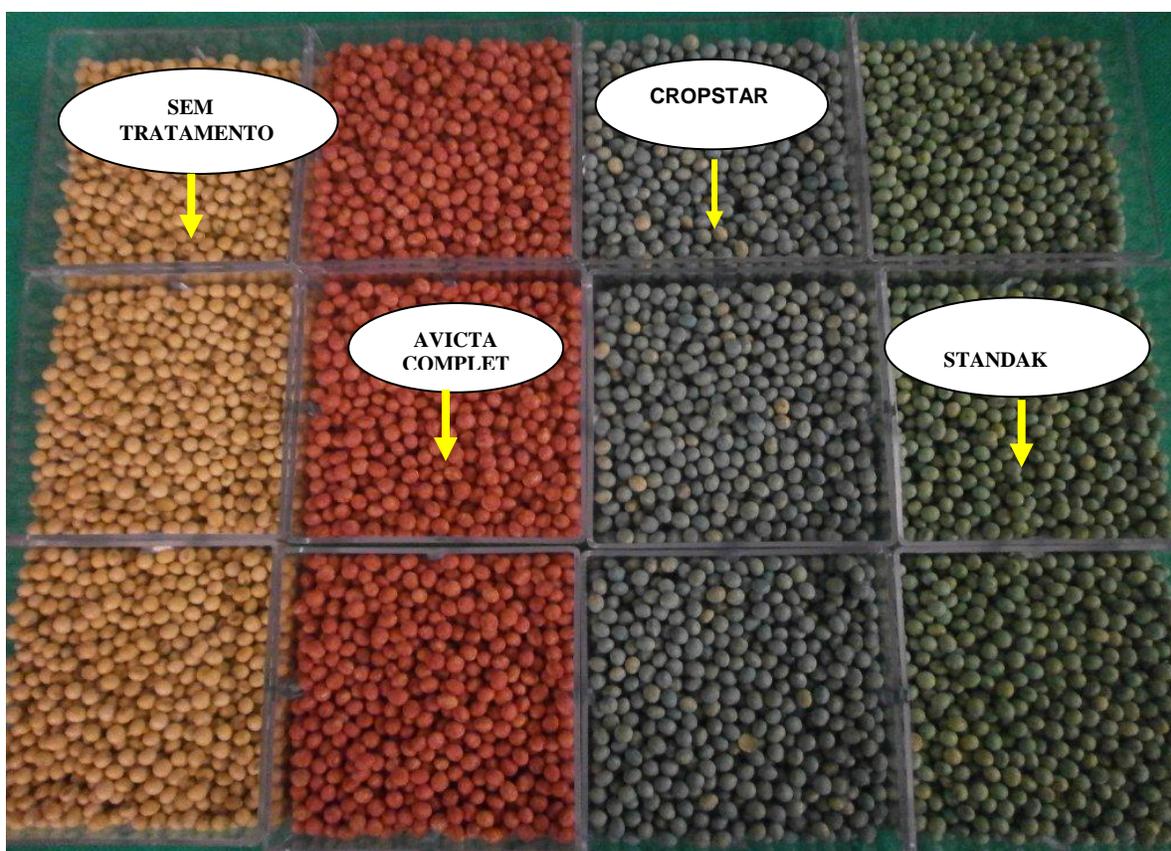


Figura 2 - Amostras de sementes de soja tratadas ou não com Avicta Completo (Abamectina 500 +Cruizer 700 ws + Maxim XL), STANDAK TOP e CROPSTAR .

A qualidade fisiológica das sementes foi avaliada através dos testes:

Germinação - conduzido com amostras de 200 sementes (quatro subamostras de 50 sementes), utilizando rolos de papel toalha (Figura 3), previamente umedecidos com água na quantidade equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco. Os rolos foram mantidos em germinador regulado a 25°C. As contagens foram realizadas no quinto e no oitavo dia após a semeadura (BRASIL, 1992).

Emergência em solo - duas amostras de 100 sementes de cada tratamento foram semeadas em canteiro com solo, realizando irrigação diariamente, com contagem das plântulas emergidas no sétimo e no décimo segundo dia após a semeadura (Figura 4).

Teste de tetrazólio – foi conduzido com duas subamostras de 100 sementes e período de condução de 16 horas a 25°C (BRASIL, 1992), conforme Figura 5.



Figura 3- Rolos de papel toalha empregados no teste de germinação de sementes de soja



Figura 4- Emergência de solo de plântulas de soja



Figura 5 - Teste de tetrazólio em sementes de soja

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados para teste de germinação (Tabela 1) em geral os tratamentos não afetaram a qualidade das sementes durante as épocas avaliadas. A cultivar Anta lote 1, não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos na época 1, somente na época 2, o tratamento Standak Top apresentou diferenças quando comparado aos demais. O lote 2 apresentou-se superior ao lote 1, as diferenças significativas foram na época 1, sendo as sementes sem tratamento e o Standak Top mostraram –se superiores aos demais.

Tabela 1. Germinação de sementes de soja, cultivar Anta RR, representada por dois lotes, submetidas ao tratamento com produtos químicos.

Cultivares	Tratamentos	Épocas			
		1	2	3	4
Anta 82	Testemunha	65 a	75 c	72 a	77 a
	Standak	71 a	81 a	74 a	74 a
	Top				
Lote: 1	Cropstar	64 a	69 bc	77 a	75 a
	Avicta	63 a	76 ab	75a	77 a
	Completo				
CV(%)		5,11			
Anta 82	Testemunha	94 a	89 a	88 a	88 a
	Standak	91 ab	89 a	89 a	91 a
	Top				
Lote: 2	Cropstar	86 c	91 a	92 a	89 a
	Avicta	87 bc	87 a	88 a	88 a
	Completo				
CV(%)		2,45			

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

Na cultivar TMG 123 RR, lote 3 (Tabela 2), os tratamentos não apresentaram diferenças significativas ao longo das épocas de avaliação. O lote 4, apresentou diferenças significativas, sendo que o tratamento Standak Top foi superior aos demais. O tratamento não afetou a qualidade das sementes. Resultados semelhantes foram encontrados por Dan et al. (2010) e Tavares et al. (2007) em soja.

Tabela 2. Germinação de sementes soja, cultivar TMG 123 RR, representada por dois lotes, submetidas ao tratamento com produtos químicos.

		Épocas			
Cultivares	Tratamentos	1	2	3	4
	Testemunha	92 a	96 a	98 a	97 a
TMG 123	Standak	92 a	96 a	95 a	96 a
RR	Top				
Lote: 3	Cropstar	91 a	95 a	96 a	96 a
	Avicta	90 a	92 a	94 a	93 a
	Completo				
CV(%)		2,12			
	Testemunha	92 ab	98 a	90 b	96 a
TMG 123	Standak	94 a	96 ab	95 ab	96 a
RR	Top				
Lote: 4	Cropstar	89 b	95 ab	96 a	97 a
	Avicta	79 b	91 b	91 ab	92 a
	Completo				
CV(%)		2,74			

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

A cultivar M9144RR (Tabela 3) apresentou no lote 5 diferenças na primeira época e o produto Standak Top foi superior aos demais tratamentos. No lote 6, o Avicta Completo apresentou-se desempenho inferior aos demais.

Na avaliação da germinação de acordo com Dan et al (2010), a redução da qualidade fisiológica das sementes, intensifica-se com o prolongamento do período de armazenamento das sementes tratadas, recomendando-se, portanto, que o tratamento das sementes de soja seja realizado próximo ao momento da semeadura. De acordo com Tavares et al (2007), o tratamento de sementes de trigo não prejudica a germinação e pode ocorrer acréscimo na expressão do vigor.

Tabela 3. Germinação de sementes de soja, cultivar M 9144, representada por dois lotes, submetidas ao tratamento com produtos químicos.

		Épocas			
Cultivares	Tratamentos	1	2	3	4
	Testemunha	97 a	95 a	95 a	98 a
M9144 RR	Standak	92 b	97 a	96 a	96 a
	Top				
Lote: 5	Cropstar	96 a	96 a	96 a	96 a
	Avicta	85 c	96 a	95 a	97 a
	Completo				
CV(%)		1,73			
	Testemunha	97 a	98 a	96 a	98 a
M9144 RR	Standak	96 a	97 a	97 a	97 a
	Top				
Lote: 6	Cropstar	95 a	95 a	97 a	96 a
	Avicta	81 b	96 a	96 a	96 a
	Completo				
CV(%)		1,90			

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

De acordo com avaliação de viabilidade pelo teste de tetrazólio (Tabela 4), a cultivar Anta 82 mostrou diferenças significativas a partir da segunda época após tratamento. Sementes tratadas com Avicta Completo apresentaram resultados

superiores aos demais. No lote2, não ocorreram diferenças entre tratamentos e épocas, somente na quarta época de avaliação que as sementes sem tratamento mostraram decréscimo em relação aos demais. Os tratamentos não afetaram a viabilidade das sementes ao longo do tempo de avaliação.

A utilização do teste de tetrazólio para avaliar a qualidade das sementes é importante para agilizar decisões quanto ao manejo de lotes nas etapas de pós-colheita das sementes (Barros et al., 2005). É utilizado para avaliar a qualidade de sementes de soja (França Neto, 1998), milho (Dias e Barros, 1999), feijão (Bhering et al., 1996), algodão (Vieira e Von Pinho, 1999), amendoim (Bittencourt e Vieira, 1999), café (Araújo et al., 1997) e braquiária (Dias e Alves, 2001).

Tabela 4. Viabilidade (teste de tetrazólio) de sementes de soja, cultivar Anta RR, representada por dois lotes, submetidas ao tratamento com produtos químicos.

Cultivares	Tratamentos	Épocas			
		1	2	3	4
Anta 82	Testemunha	82 a	75 b	86 a	67 b
	Standak	79 a	81 ab	73 b	71 b
Lote: 1	Top				
	Cropstar	76 a	77 ab	77 b	72 ab
	Avicta	79 a	83 a	81 ab	78 a
	Completo				
CV(%)		4,24			
Anta 82	Testemunha	95 a	92 a	91 a	80 b
	Standak	93 a	89 a	93 a	88 a
Lote: 2	Top				
	Cropstar	92 a	91 a	91 a	89 a
	Avicta	93 a	90 a	92 a	88 a
	Completo				
CV(%)		1,97			

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

Para a cultivar TMG 123 RR (Tabela 5), o lote 3 apresentou diferenças na quarta época, sendo que os tratamentos Standak Top e Cropstar foram superiores aos demais. Para o lote 4, as diferenças foram a partir da terceira época, sendo sem tratamento e com Cropstar superiores aos demais. Na quarta época, o tratamento superior foi Avicta Completo comparativamente aos demais tratamentos.

Tabela 5. Viabilidade (tetrazólio) de sementes de soja, cultivar TMG123 RR, representada por dois lotes, submetidas ao tratamento com produtos químicos.

Cultivares	Tratamentos	Épocas			
		1	2	3	4
	Testemunha	96 a	97 a	98 a	92 b
TMG 123	Standak	96 a	96 a	95 ^a	96 a
RR	Top				
Lote: 3	Cropstar	96 a	95 a	95 a	96 a
	Avicta	97 a	96 a	96 a	93 ab
	Completo				
CV(%)		1,62			
	Testemunha	96 a	95 a	98 a	96 a
TMG 123	Standak	93 a	95 a	92 b	88 c
RR	Top				
Lote: 4	Cropstar	94 a	93 a	94 ab	91bc
	Avicta	95 a	95 a	93 b	93 ab
	Completo				
CV(%)		2,13			

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

Para a cultivar M9144RR (Tabela 6), os dois lotes não apresentaram diferenças significativas entre produtos, em cada época.

Tabela 6. Viabilidade (tetrazólio) de sementes de soja, cultivar M9144 RR, representada por dois lotes, submetidas ao tratamento com produtos químicos.

Cultivares	Tratamentos	Épocas			
		1	2	3	4
M9144 RR	Testemunha	96 a	94 a	96 a	96 a
	Standak	98 a	96 a	95 a	95 a
	Top				
	Lote: 5				
	Cropstar	97 a	95 a	95 a	94 a
	Avicta	94 a	96 a	95 a	95 a
	Completo				
CV(%)		1,94			
M9144 RR	Testemunha	96 a	97 a	96 a	95 a
	Standak	97 a	95 a	97 a	95 a
	Top				
	Lote: 6				
	Cropstar	96 a	96 a	97 a	96 a
	Avicta	98 a	95 a	95 a	96 a
	Completo				
CV(%)		1,21			

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

A eficiência do teste em avaliar vigor e viabilidade das sementes está relacionada ao desenvolvimento de uma metodologia adequada para cada espécie, de modo a estabelecer as condições mais apropriadas para o pré-condicionamento, preparo e coloração das sementes, pois, essas etapas antes da coloração são decisivas na obtenção de resultados precisos (Cervi et al., 2009).

O vigor avaliado pelo teste de tetrazólio (Tabela 7) mostrou resultados semelhantes aos demais testes. A cultivar Anta 82, lote 1 apresentou diferenças

na quarta época, sendo o produto Standak Top o que mostrou melhor desempenho em comparação aos demais. Todavia, no lote 2, de qualidade superior ao lote 1, as sementes sem tratamento tiveram desempenho inferior aos demais. Entre os testes rápidos, destaca-se o teste do tetrazólio, o qual possui algumas vantagens em relação ao teste de germinação, tais como o fato de não ser afetado pela presença de microrganismos e de fornecer o diagnóstico da causa da redução da viabilidade das sementes (França Neto, 1999).

Tabela 7. Vigor (teste de tetrazólio) de sementes de soja, cultivar Anta RR, representada por dois lotes, submetidas ao tratamento com produtos químicos.

Cultivares	Tratamentos	Épocas			
		1	2	3	4
	Testemunha	74 a	66 a	72 a	56 c
Anta 82	Standak	75 a	73 a	66 a	62 bc
	Top				
Lote: 1	Cropstar	66 a	70 a	68 a	60 a
	Avicta	74 a	77 a	71 a	68 ab
	Completo				
CV(%)		6,35			
	Testemunha	89 ab	82 a	82 a	70 b
Anta 82	Standak	90 b	83 a	86 a	80 a
	Top				
Lote:2	Cropstar	87 ab	84 a	86 a	84 a
	Avicta	90 a	82 a	85 a	78 a
	Completo				
CV(%)		3,58			

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

Na cultivar TMG 123 RR (Tabela 8), a avaliação do vigor pelo teste tetrazolio detectou diferenças no lote 3 somente na quarta época. As sementes

sem tratamento apresentaram valores inferiores aos demais. Para o lote 4, na primeira época, o produto Standak Top foi inferior comparativamente aos demais. As sementes sem tratamento foram superiores na terceira e quarta épocas de avaliação.

Tabela 8. Vigor (tetrazólio) de sementes de soja, cultivar TMG123 RR, representada por dois lotes, submetidas ao tratamento com produtos químicos.

Cultivares	Tratamentos	Épocas			
		1	2	3	4
	Testemunha	94 a	96 a	95 a	87 b
TMG 123	Standak	95 a	95 a	93 a	95 a
RR	Top				
Lote: 3	Cropstar	96 a	93 a	96 a	93 a
	Avicta	96 a	95 a	96 a	92 a
	Completo				
CV(%)		1,80			
	Testemunha	96 a	92 a	96 a	89 a
TMG 123	Standak	89 b	93 a	87 b	82 b
RR	Top				
Lote:4	Cropstar	93 ab	92 a	90 b	84 ab
	Avicta	91 ab	92 a	88 b	85 ab
	Completo				
CV(%)		3,17			

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

De acordo com a Tabela 9, os lotes 5 e 6 da cultivar M9144RR mostraram, de maneira geral, resultados semelhantes.

Tabela 9. Vigor (tetrazólio) de sementes de soja, cultivar M9144 RR, representada por dois lotes, submetidas ao tratamento com produtos químicos.

		Épocas				
Cultivares	Tratamentos	1	2	3	4	
M9144 RR	Testemunha	95 ab	93 a	95 a	92 a	
	Standak	97 a	95 a	94 a	94 a	
	Top					
	Lote: 5	Cropstar	96 ab	95 a	95 a	90 a
		Avicta	93 b	95 a	93 a	94 a
	Completo					
CV(%)		2,08				
M9144 RR	Testemunha	95 a	96 a	94 a	94 a	
	Standak	96 a	95 a	96 a	95 a	
	Top					
	Lote: 6	Cropstar	96 a	95 a	96 a	95 a
		Avicta	97 a	94 a	94 a	95 a
	Completo					
CV(%)		1,46				

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

A eficiência do teste em avaliar vigor e viabilidade das sementes está relacionada ao desenvolvimento de metodologia adequada para cada espécie, de modo a definir as condições mais apropriadas para o preparo, pré-condicionamento e coloração das sementes. Assim, o preparo e o pré-condicionamento das sementes antes da coloração são fatores decisivos. O teste de tetrazólio é eficiente para avaliar a viabilidade e o vigor de sementes de melancia, soja, milho, entre outras espécies (Bhering et al., 2005)

No teste emergência em canteiros (Tabela 10), os tratamentos não afetaram a qualidade fisiológica das sementes na primeira época de avaliação, na cultivar Anta 82. Nas épocas 2 e 4, o tratamento Avicta Completo foi superior aos

demais. O lote 2 de qualidade superior ao lote 1 não apresentou diferenças significativas, em cada época de avaliação.

A cultivar TMG 123 RR (Tabela 11), lotes 3 e 4 não apresentaram diferenças significativas entre tratamentos.

Tabela 10. Emergência em canteiro, em sementes de soja, cultivar Anta RR, representada por dois lotes, submetidas ao tratamento com produtos químicos.

Cultivares	Tratamentos	Épocas			
		1	2	3	4
	Testemunha	69 a	58 b	61 b	55 b
Anta 82	Standak	69 a	64 b	73 a	63 b
	Top				
Lote: 1	Cropstar	66 a	66 ab	65 b	59 b
	Avicta	67 a	73a	77 a	71 a
	Completo				
CV(%)		5,38			
	Testemunha	84 a	85 a	88 a	85 a
Anta 82	Standak	88 a	91 a	90 a	82 a
	Top				
Lote: 2	Cropstar	88 a	90 a	88 a	88 a
	Avicta	88 a	91 a	91 a	88 a
	Completo				
CV(%)		3,93			

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

Tabela 11. Emergência em canteiro, em sementes de soja, cultivar TMG 123 RR, representada por dois lotes, submetidas ao tratamento com produtos químicos.

Cultivares	Tratamentos	Épocas			
		1	2	3	4
TMG 123 RR Lote: 3	Testemunha	96 a	98 a	98 a	93 b
	Standak	98 a	99 a	97 a	98 a
	Top				
	Cropstar	98 a	98 a	98 a	97 a
	Avicta	97 a	97 a	99 a	97 a
	Completo				
CV(%)		1,34			
TMG 123 RR Lote: 4	Testemunha	92a	95a	87 b	89 b
	Standak	95 a	98a	97 a	93ab
	Top				
	Cropstar	97 a	97a	92 ab	92 ab
	Avicta	95a	97a	95 a	94 a
	Completo				
CV(%)		2,52			

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

A cultivar M9144 RR (Tabela 12), lote 5 apresentou diferenças na terceira e quarta épocas, sendo Cropstar e Avicta Completo superiores aos demais. No lote 6, na primeira época, as sementes sem tratamento mostraram-se superior aos demais. Todavia, na segunda e terceira épocas as sementes tratadas com Avicta completo mostraram superioridade aos demais. Na quarta época não ocorreu diferenças significativas entre os tratamentos.

Tabela 12. Emergência em canteiro, em sementes de soja, cultivar M9144 RR, representada por dois lotes, submetidas ao tratamento com produtos químicos.

		Épocas				
Cultivares	Tratamentos	1	2	3	4	
M9144 RR	Testemunha	97 a	96 a	95 ab	93 b	
	Standak	96 a	98 a	94 b	96 ab	
	Top					
	Lote: 5	Cropstar	96 a	98 a	97 a	97 a
		Avicta	96 a	98 a	97a	98 a
	Completo					
CV(%)		1,43				
M9144 RR	Testemunha	99 a	96 b	96 ab	96 a	
	Standak	96 b	98 ab	95 b	98 a	
	Top					
	Lote: 6	Cropstar	96 b	97 ab	97 ab	98 a
		Avicta	96 b	99 a	98 a	96 a
	Completo					
CV(%)		1,23				

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

Os resultados observados nas sementes das três cultivares corroboram com Castro et al. (2008), ao afirmarem que o tratamento de sementes é uma prática que vem sendo amplamente adotada, pois confere à planta condições de defesa, possibilitando maior potencial para o desenvolvimento inicial da cultura e contribuindo para a obtenção do estande almejado, com tendência de estabelecer um crescimento vigoroso e com maior eficiência no aproveitamento do potencial produtivo dos cultivos.

Assim, o tratamento de sementes é uma tecnologia difundida, considerando-se que, para a soja, o volume de sementes tratadas com fungicidas é de aproximadamente 95 % (Henning et al., 2010). Vários produtos foram

aplicados diretamente na semente, com o objetivo de protegê-las contra a ação de fungos e insetos, doenças transmitidas por sementes e aplicação de micronutrientes, reguladores de crescimento, inoculantes, além das que utilizam polímeros para a obtenção de maior aderência dos produtos (Ávila et al. , 2008; Avelar et al. , 2011; Ludwig et al. , 2011; Dourado -Neto et al. , 2012)

4. CONCLUSÕES

O tratamento de sementes de soja com os produtos inseticidas comerciais não influenciam negativamente a qualidade fisiológica, até 120 dias de armazenamento.

O tratamento industrial constitui-se em alternativa viável para sementes de soja, auxiliando aos produtores na obtenção de melhores resultados nas lavouras, com maior praticidade e segurança, desde que seja realizado de maneira adequada e utilizando sementes de alto vigor.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACOSTA. A.; BARROS, A.; PESKE, S. T. Diagnóstico setorial aplicado às empresas de sementes de trigo e soja do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.24, n.1, p.71-80. 2002.

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**, v.41, n.10, p.1719-1725, 2011.

ÁVILA, M.R.; BRACCINI, A.L.; SCAPIM, C.A.; ALBRECHT, L.P.; TONIN, T.A.; STÜLP, M. Bioregulator application, agronomic efficiency, and quality of soybean seeds. **Scientia Agricola**, v.65, n.6, p.604-612, 2008.

ARAÚJO, R.F.; ALVARENGA, E.M.; LIMA, W.A.A.; DIAS, D.C.F.S.; ARAÚJO, E.F. O uso do teste de tetrazólio para avaliar a viabilidade de sementes de café (*Coffea arabica* L.). **Informativo ABRATES**, Londrina, v.7. n.1/2, p.109, 1997.

BHERING, M.C.; DIAS, D.C.F.S.; BARROS, D.I. Adequação da metodologia do teste de tetrazólio para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de melancia. **Revista Brasileira de Sementes**, v.27, n.1, p.176-182, 2005.

CARRARO, I.; BEGO, A.; ROCHA, A. Efeito do retardamento da colheita sobre a qualidade de sementes de soja em Palotina, PR. **Revista Brasileira de Sementes**. Brasília, v.7, n.3, p.123-128, 1985.

CERVI, F.; MENDONÇA, E.A. Adequação do teste de tetrazólio para sementes de algodoeiro. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 1, p.177-186, 2009.

COSTA, N. P.; MARCOS FILHO, J. O emprego do teste de tetrazólio na avaliação da qualidade da semente de soja. **Informativo ABRATES**, Curitiba, v.4, n.2, 1994.

COSTA, N. P. Metodologia alternativa para o teste de tetrazólio em sementes de soja. Piracicaba, 1992. 132f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

COSTA, N. P.; MARCOS FILHO, J. Alternative methodology for the tetrazolium test for soybean seed. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.22, p.9-17, 1994.

DELOUCHE, J.C.; STILL, T.W.; RASPET, M.; LIENHARD, M. **O teste de tetrazólio para viabilidade da semente**. Tradução de Flávio Rocha. Brasília, 1976. 103p.

DIAS, M.C.L.L.; BARROS, A.S.R. Metodologia do teste de tetrazólio em sementes de milho. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999.p.8.4-1-8.4.10.

DIAS, M.C.L.L.; ALVES, S.J. Avaliação da viabilidade de sementes de *Brachiaria brizantha* (Hoscst. Ex A.Rich) Stapf pelo teste de tetrazólio. Informativo ABRATES, Londrina, v.11, n.2, p. 317, 2001.

DOURADO-NETO, D.; DARIO, G.J.A.; MARTIN, T.N.; SILVA, M. R.; PAVINATO, P.S.; HABITZREITER, T.L. Adubação mineral com cobalto e molibdênio na cultura da soja. **Semina: Ciências Agrárias**, v.33, p.2741-2752, 2012.

FRANÇA NETO, J. B.; PEREIRA, L.; COSTA, N. P.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. **Metodologia do teste de tetrazólio em sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1988. 60p.

FRANÇA NETO, J.; KRZYZANOWSKI, F. C.; PÁDUA, G.; COSTA, N. P.; HENNING, A. **Tecnologia de produção de semente de soja de alta qualidade: série sementes**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 12 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 40). **Biblioteca: CNPSO**.

FRANÇA NETO, J.B.; PEREIRA, L.A.G.; COSTA, N.P. **Metodologia do teste de tetrazólio em sementes de soja**. In: FRANÇA NETO, J.B.; HENNING, A.A. Diagnóstico completo da qualidade da semente de soja - Versão Preliminar. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1985. p. 9-43. 1985.

GUIMARÃES, M.; CARVALHO, M. et al. **Controle de qualidade de sementes**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1999. 113 p.: il.

HENNING, A.A.; FRANÇA-NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; LORINI, I. Importância do tratamento de sementes de soja com fungicidas em safra 2010/2011, ano de "La Niña". **Informativo ABRATES**, v.20, n.1/2, p.55-61, 2010.

KRZYZANOWSKY, F. C.; FRANÇA NETO, J.B.; COSTA, N. P. Teste de hipoclorito de sódio para sementes de soja. **Circular Técnica 37**. Londrina: EMBRAPA, 2004.

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**, v.33, n.3, p.395-406, 2011.

MARCOS FILHO, J.; CICERO, S.; SILVA, W. R. **O teste de tetrazólio**. Piracicaba: ESALQ/Departamento de Agricultura e Horticultura, 1987. 40p.