

## Desempenho do CMC em recobrimento de sementes de soja associadas ou não a Carboxina/Thiram.

Fernando R.T. Camargo<sup>1\*</sup> (PG), Isneider L. Silva<sup>1</sup> (PG), Hiago F. L. de Farias<sup>1</sup> (PG), Diego P. R. Alcheri<sup>1</sup> (PQ).

\*fernando\_camargo81@hotmail.com.

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Goiás, Campus Ciências exatas e tecnológicas Henrique Santillo.

### Resumo:

A soja é uma das culturas mais cultivadas no mundo, sendo que no Brasil, o grão possui grande importância econômica para o agronegócio. O crescimento da cultura está associado aos avanços científicos e a disponibilização de tecnologias ao setor produtivo. Dentre estes o uso de polímeros e uma técnica recomenda no recobrimento de sementes com isso o uso da carboximetilcelulose apresenta-se como importante insumo na cadeia produtiva. Assim, o objetivo foi observar o comportamento do CMC aplicado como recobrimento em sementes de soja associada ou não a Carboxina/Thiram. Foi utilizada a cultivar M 7739. O delineamento experimental utilizado inteiramente casualizado. Os tratamentos foram constituídos de sementes tratadas com misturas dos produtos carboximetilcelulose (CMC) e fungicida {(CMC); (Vitavax® - Carboxina + Thiram); (CMC + Vitavax® - Carboxina + Thiram); (sementes sem tratamento)}. As doses utilizadas foram em mL (mililitros) de acordo com a recomendação do fabricante para 100 kg de sementes. Diante dos testes realizados o CMC aplicado no recobrimento de sementes de soja associada ou não ao fungicida não afetaram a germinação e vigor das plântulas de soja.

Palavras-chave: Carboximetilcelulose; Fungicida; Glycine max; Polímero; Viabilidade; Vigor.

### Introdução

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill] é uma das culturas mais cultivadas no mundo, sendo que no Brasil, o grão possui grande importância econômica para o agronegócio. Na safra 2016/2017 o país teve uma produção de 110,16 milhões de toneladas, apresentando um crescimento de 15,4% na produção é 1,4% em área plantada em relação à safra anterior (CONAB, 2017).

O crescimento da cultura da soja no país está associado aos avanços científicos e a disponibilização de tecnologias ao setor produtivo. O desenvolvimento de pacotes tecnológicos relacionados ao manejo de solos, ao manejo de adubação e calagem, manejo de pragas e doenças, além da identificação e solução para os principais fatores responsáveis por perdas no processo de colheita, são fatores promotores desse avanço (FREITAS, 2011).

Para que essas produtividades sejam obtidas com segurança requer o uso de sementes de alta qualidade, além de um sistema preciso de semeadura (FRANÇA NETO, et al., 2010). As sementes são insumos que garante a produção, sendo a qualidade fisiológica relevante por garantir o estabelecimento da população de plantas, característica importante que contribui para atingir níveis altos de produtividade. A semente de soja sofre contínua evolução com elevados investimentos em tecnologia (PICCINI, et al., 2013).

Dentre essas tecnologias a mais difundida entre os produtores para controle sanitário de sementes e o uso do tratamento químico, que apresenta se como um relevante auxílio ao desempenho das sementes (LUDWIG et al., 2015). O uso de fungicida além de reduzir danos causados por fungos nelas presentes, também visa ao controle de microrganismos que atacam as plântulas na fase de estabelecimento no campo (HENNING, 2005).

Polímeros podem ser utilizado utilizados no tratamento de sementes associados com o tratamento químico e biológico pois propiciam acréscimo em seu tamanho e peso possibilitando melhor distribuição dos produtos sobre as sementes, redução da variação de temperatura e umidade e agregação de valor as sementes. E um material protetor que reduz os impactos sobre o meio ambiente e saúde do agricultor (OLIVEIRA, et al., 2009).

Esse método também pode ser utilizado para controlar as condições de estocagem das sementes, prevenindo o aumento de umidade e garantindo sua qualidade, visto que mesmo uma pequena elevação do teor de umidade da semente é suficiente para reduzir sua capacidade de germinação (FALGUERA et al., 2011). Dentre os polímeros que atuam no recobrimento de sementes a carboximetilcelulose (CMC) obtido a partir de processos químicos realizados com a casca da soja até se obter o polímero em pó (BERTOLDO et al., 2010).

Contudo, além de aumentar a proteção das sementes e auxiliar no desenvolvimento inicial das plântulas, os produtos usados no recobrimento de sementes e suas misturas não devem interferir de forma negativa sobre a qualidade fisiológica das sementes, seja imediatamente após o tratamento ou durante o período de armazenamento (TRAFANE, 2014). Neste contexto o objetivo do trabalho foi estudar o comportamento do CMC aplicado como recobrimento em sementes de soja associada ou não a Carboxina/Thiram.

## Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Secagem e Armazenamento de Produtos Vegetais do Campus de Ciências e Exatas e Tecnológicas – Henrique Santillo, da Universidade Estadual de Goiás, Campus Anápolis, Anápolis-GO. Utilizou-se sementes de soja cv. M 7739 IPRO, pertencente a categoria S2, oriundas de peneira 6,5 produzidas na safra agrícola 2016/2017.

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, com quatro tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos foram constituídos de sementes tratadas com misturas dos produtos carboximetilcelulose (CMC) e fungicida {(CMC); (Vitavax® - Carboxina + Thiram); (CMC + Vitavax® - Carboxina + Thiram); (sementes sem tratamento)}. As doses utilizadas foram em mL (mililitros) de acordo com a recomendação do fabricante para 100 kg de sementes.

O tratamento das sementes com CMC foi realizado nas proporções de 2% da concentração do produto em água. O polímero foi dissolvido em 100 mL de água, com um auxílio de um agitador, até que a solução ficasse homogênea. Posteriormente, as sementes foram colocadas dentro da solução com água e polímero durante 5 minutos e posteriormente, as sementes foram levadas a uma estufa na temperatura de 35° por 1 hora, para que a solução se aderisse por completo nas sementes.

A caracterização da qualidade fisiológica da semente fora realizada através dos seguintes testes:

### Teor de Água

A determinação do teor de água das sementes foi realizada pelo método de estufa, com ventilação forçada, a  $105 \pm 3$  °C durante 24 horas, com a utilização de três amostras com 50 sementes para cada repetição, cujos resultados são expressos em porcentagens, em base úmida (% b.u), conforme a Regras para Análise de Sementes – RAS (BRASIL, 2009).

### Teste de germinação

O teste de germinação foi realizado com quatro amostras de 50 sementes para cada tratamento, em germinador com temperatura fixa em 25 °C. O substrato utilizado foi papel germitest, umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes a massa do papel, em forma de rolos, os quais foram colocados em sacos de polietileno, agrupados por repetições de cada tratamento e mantidos em posição vertical. As contagens de plântulas normais foram efetuadas no quinto e oitavo dia

após a semeadura e, nesta última contagem, foram determinadas também as plântulas anormais e sementes mortas e dormentes, conforme a RAS (BRASIL, 2009).

### **Primeira contagem do teste de germinação**

A primeira contagem de germinação corresponde à porcentagem de plântulas normais observadas aos cinco dias após a instalação do teste de germinação (BRASIL, 2009).

### **Teste de comprimento das plântulas**

O teste de comprimento de plântulas foi realizado com substrato de papel germitest, umedecido conforme indicado para o teste de germinação, empregando-se cinco repetições de 15 sementes por tratamento. A semeadura foi efetuada em papel germitest sobre uma linha traçada no terço superior, no sentido transversal. Os substratos na forma de rolos foram colocados em sacos de polietileno, agrupados por tratamento, mantidos verticalmente em germinador regulado a 25 °C, por sete dias, na ausência de luz. Decorrido esse período, foram realizadas medições, com o auxílio de uma régua graduada em mm, da parte aérea e da raiz principal das plântulas normais e calculando o comprimento médio de cada parte representado pelo quociente entre as somas das medidas das plântulas em cada repetição e o número de plântulas normais obtidas no teste. Os resultados foram expressos em cm, com duas casas decimais, e a média da parte da plântula de cada parcela será a média aritmética das repetições (VIEIRA e CARVALHO, 1994).

### **Massa seca de plântulas**

As plântulas normais obtidas no teste de comprimento de plântulas tiveram os tecidos de reserva removidos com bisturi e foram colocadas dentro de sacos de papel Kraft® para secar em estufa a 72 °C por 24 horas. Após esse período, as amostras foram pesadas para o cálculo do peso da massa seca por plântula ( $\text{mg plântula}^{-1}$ ) (VIEIRA e CARVALHO, 1994).

### **Envelhecimento acelerado**

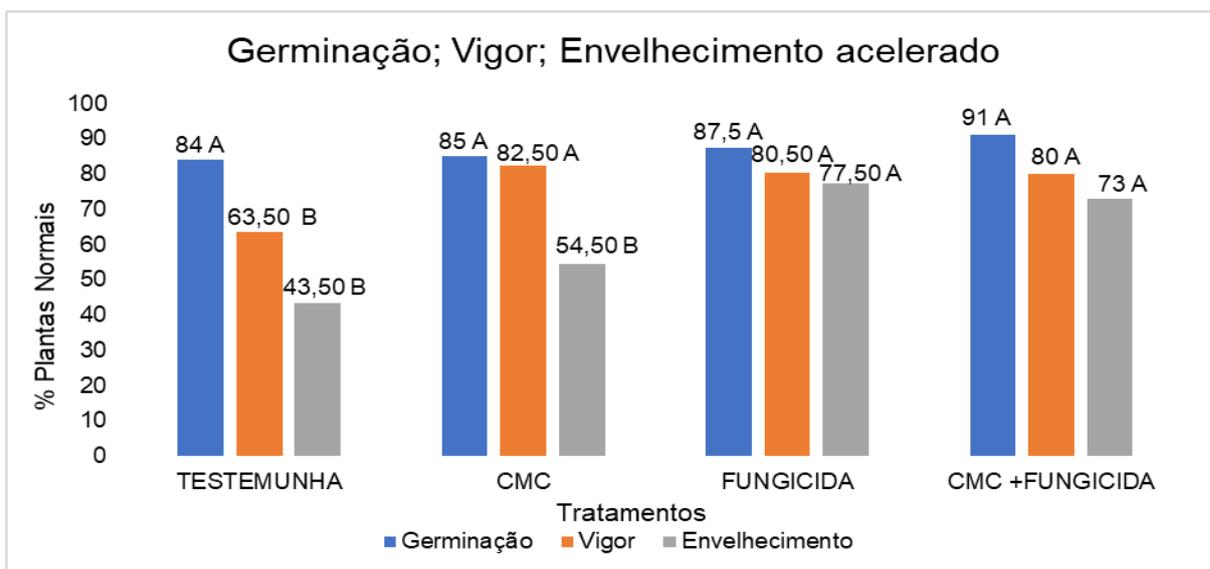
O teste de envelhecimento acelerado foi desenvolvido utilizando-se 250 sementes, sobre tela no interior de caixas plásticas Gerbox com dimensões de 11x11x3,5 cm, em camada única, sem contato com os 40 mL de água destilada contidos no fundo. As caixas foram fechadas e mantidas a 42 °C por 48 hora em incubadora BOD. Decorrido esse período, 200 sementes foram divididas em quatro amostras de 50 sementes e instalado o teste de germinação conforme descrito

anteriormente. A contagem do número de plântulas normais foi realizada após cinco dias de permanência das sementes no germinador, mantido a 25 °C. Após o envelhecimento das sementes realizou-se a determinação do teor de água das sementes, utilizando-se 50 sementes que foram divididas em duas amostras, conforme a RAS (BRASIL, 2009).

As variáveis avaliadas foram submetidas análise de variância e quando significativas, as médias foram comparadas por teste de Scott Knott ao nível 5% de probabilidade. Foi utilizado o programa estatístico SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014).

### Resultados e Discussão

No teste de germinação os resultados das avaliações indicaram comportamento semelhante entre os tratamentos para os parâmetros germinação avaliado pelo teste de germinação padrão (TPG) e vigor avaliado pela primeira contagem em conjunto com o TPG (Figura 1).



**Figura 1.** Médias de germinação, vigor e envelhecimento de plântulas oriundas de sementes de soja, cultivar M 7739 tratadas com fungicidas e CMC.

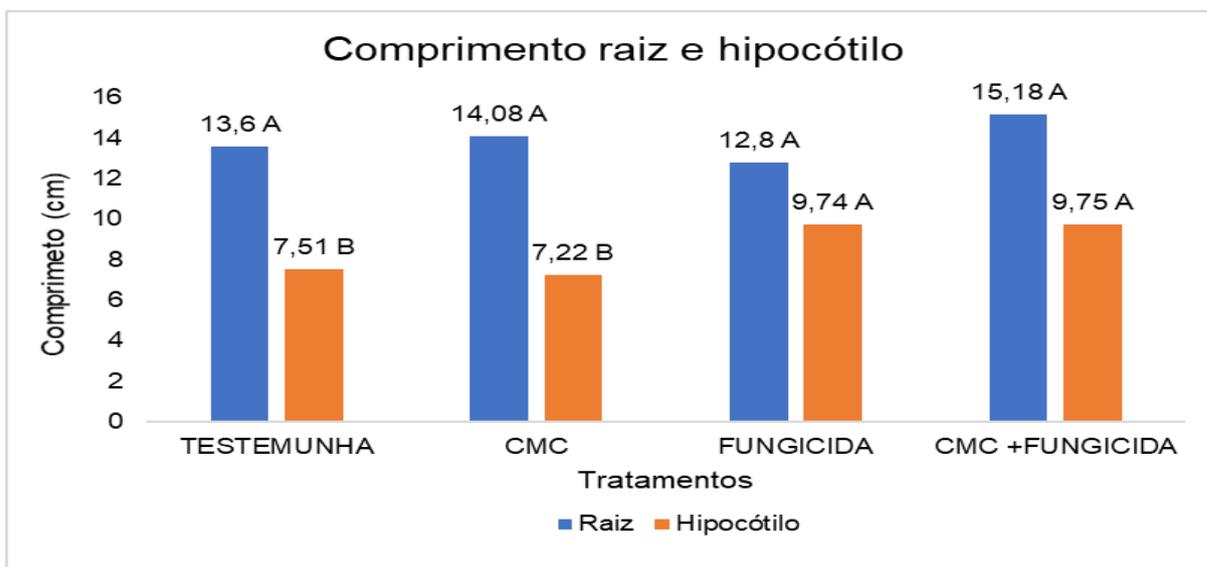
\*Médias seguidas da mesma letra não se diferem entre si pelo teste de Scott Knott ( $p < 0,05$ ).

De acordo com os resultados, evidencia-se a importância do tratamento de sementes, pois para que este seja considerado eficiente, obrigatoriamente, não deve apresentar efeito fitotóxico sobre a qualidade fisiológica. Em trabalho conduzido por Conceição et al. (2014), não foram constatadas diferenças significativas para germinação e vigor em sementes de soja, submetidas ao tratamento químico com fungicidas, inseticidas, micronutrientes e polímeros. Segundo Lima et al. (2006) a

peliculização não afeta a germinação, emergência e índice de velocidade de emergência de sementes de alta qualidade.

Quanto ao vigor, avaliado no envelhecimento acelerado, observa-se que houve diferença entre os tratamentos submetidos ao estresse. As sementes tratadas com fungicida apresentaram melhor média, seguidas dos tratamentos com CMC associado ao fungicida, CMC e testemunha. Embora as sementes tratadas com fungicidas apresentem porcentagens mais altas de vigor após o envelhecimento. De acordo com Marcos Filho e Shioga (1981), o uso de fungicidas não promove modificações acentuadas nas informações sobre o potencial fisiológico das amostras avaliadas.

Os resultados encontrados para o teste de comprimento de plântula (Figura 2) indicam que não houve diferença significativa no comprimento das raízes. No teste de comprimento de hipocótilo houve diferença significativa, quanto a sementes sem tratamento e sementes tratadas com polímero CMC, mas não houve diferença significativa entre os tratamentos com fungicida associado ao polímero CMC, e somente o uso de fungicida.



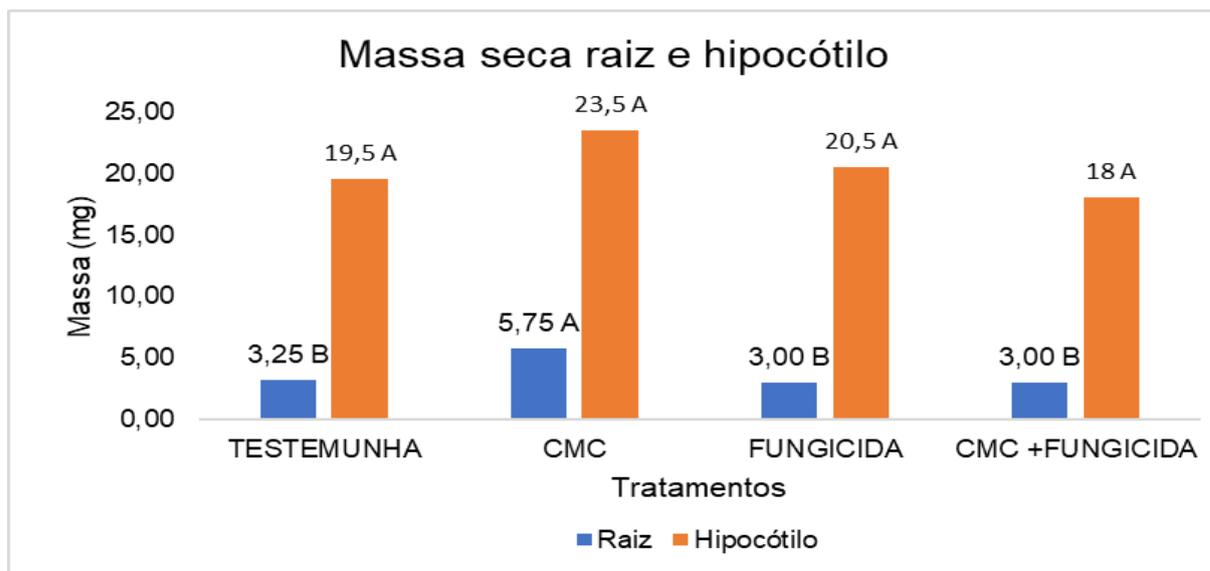
**Figura 2.** Médias de comprimento raiz e hipocótilo de plântulas oriundas de sementes de soja, cultivar M 7739 tratadas com fungicidas e CMC.

\*Médias seguidas da mesma letra não se diferem entre si pelo teste de Scott Knott ( $p < 0,05$ ).

Nos testes de comprimento de raiz e hipocótilo, segundo Krzyzanowski et al. (1999), o objetivo principal é estimar o vigor relativo do lote de sementes. Essas considerações são válidas, sementes vigorosas originam plântulas com altas taxas de crescimento e capacidade de transformação, maior suprimento de reservas dos

tecidos de armazenamento, e também elevada incorporação destes pelo eixo embrionário (Dan et al., 1987).

As médias de massa seca do hipocótilo (Figura 3) não houve diferença significativa entre os tratamentos. Para a variável massa seca de raiz houve diferença significativa, sementes tratadas com polímero CMC apresentou melhor desempenho.



**Figura 3.** Médias de massa seca de raiz e hipocótilo de plântulas oriundas de sementes de soja, cultivar M 7739 tratadas com fungicidas e CMC.

\*Médias seguidas da mesma letra não se diferem entre si pelo teste de Scott Knott ( $p < 0,05$ ).

BAYS et al. (2007), ao testar recobrimento de sementes soja com polímeros, isoladamente, e com utilização de fungicida e micronutrientes e suas combinações, encontrou maiores valores para a combinação do polímero e fungicida e também verificou que o uso isolado de fungicida prejudica formação das plântulas.

De acordo com os resultados, evidencia-se que o tratamento de sementes de soja com CMC, associado ao fungicida não provocou efeito fitotóxico nas sementes. Quando as sementes foram tratadas apenas com CMC, a germinação, e o crescimento das plântulas não apresentaram diferenças em relação a testemunha, confirmando que a qualidade fisiológica das sementes não foi alterada. Estes resultados concordam com Pereira et al. (2009), em que as sementes peliculizadas não prejudicaram a qualidade fisiológica de sementes de soja.

De acordo com Evangelista et al. (2007), o uso de polímeros em sementes de soja auxiliou na regulação da embebição e, com isso, proporcionaram redução dos danos causados nesse processo, resultando em maior porcentagem de emergência. Películas hidrofílicas ou hidrofóbicas de recobrimento retardam a entrada de água

nas sementes, reduzindo os danos de embebição de água em temperaturas frias e aumentam a sobrevivência das sementes.

### Considerações Finais

O polímero carboximetilcelulose (CMC) aplicada no recobrimento de sementes de soja associada ou não ao fungicida não afetaram a germinação e vigor das plântulas de soja. Apresentando se como uma eficiente alternativa ao uso de polímeros químicos.

### Referências

BAYS, R.; BAUDET, L.; HENNING, A.A.; LUCCA FILHO, O. Recobrimento de sementes de soja com micronutrientes, fungicida e polímero. **Revista Brasileira de Sementes**, v.29, n.2, p 60-67, 2007.

BERTOLDO, J. G.; COIMBRA, J. L. M.; BARILI, L. D.; VALE, N. M. do; COAN, M. M. D.; OLIVEIRA, A. F. de; SOLDI, V. Emprego de polímeros na qualidade tecnológica de grãos de feijão sob condições de armazenamento. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.31, n.4, p.975-984, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Séries Históricas**. Disponível em:[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17\\_04\\_17\\_17\\_20\\_55\\_boletim\\_graos\\_abr\\_2017.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_04_17_17_20_55_boletim_graos_abr_2017.pdf). Acesso em: 03 apr. 2017.

CONCEIÇÃO, G. M.; BARBIERI, A. P. P.; LÚCIO, A. D.; MARTIN, T. N.; MERTZ, L. M.; MATTIONI, N. M.; LORENTZ, L. H.; Desempenho de plântulas e produtividade de soja submetida a diferentes tratamentos químicos nas sementes. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.30, n.6, p.1711-1720, 2014.

DAN, E.L.; MELLO, V.D.C.; WETZEL, C.T.; POPINIGIS, F.; ZONTA, E.P. Transferência de matéria seca como modo de avaliação do vigor de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.9, n.3, p.45-55, 1987.

EVANGELISTA, J. R. E.; OLIVEIRA, J. A.; BOTELHO, F. J. E.; OLIVEIRA, R. M. E.; PEREIRA, C. E. Desempenho de sementes de soja peliculizadas em solo com diferentes teores de água. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.31, n.4, p.994-999, 2007.

FALGUERA, V.; QUINTERO, J. P.; JIMENEZ, A.; MUÑOZ, J. A.; IBARZA, A. Edible films and coatings: structures, active functions and trends in their use. **Trends in Food Science & Technology**, Providence, v.22, n.6, p.292-303, 2011.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciências e Agrotecnologia**, Lavras, v. 38, n 2, p.109-112, 2014. Disponível em: <http://www.dex.ufla.br/~danielff/programas/sisvar.html>. Acesso em 20 nov.2016.

FRANÇA NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A; A importância do uso de sementes de soja de alta qualidade. **Embrapa**. 2010.

FREITAS, M. C. M. A cultura da soja no Brasil: O crescimento da produção Brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.7, n.12, p.1, 2011.

HENNING, A.A. Patologia e tratamento de sementes: noções gerais. **EMBRAPA-CNPSo**, Londrina, 52p, 2005.

KRZYZANOWSKI, F.; FRANCA NETO, J.; VIEIRA R. D. Vigor de sementes: conceitos e testes. **Abrates**, Londrina, v.1, n.2, 1999.

LIMA, L. B.; SILVA, P.A.; GUIMARÃES, R.M.; OLIVEIRA, J. A.; Peliculização e tratamento químico de sementes de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). **Ciências Agrotecnologica**, Lavras, v.30, n.6, p.1091-1098, 2006.

LUDWIG, M.P.; OLIVEIRA, S.; AVELAR, S. A.G.; ROSA, M. P.; FILHO, O. A. L.; CRIZEL, R. L.; Armazenamento de sementes de soja tratadas e seu efeito no desempenho de plântulas. **Tecnologia e Ciências Agropecuária**, João Pessoa, v.9, n.1, p.51-56, 2015.

MARCOS FILHO, J.; SHIOGA, P.S. Tratamento fungicida de sementes de soja no teste de envelhecimento rápido. **Revista de Agricultura**. São Paulo, v.56, n.3, p.163-172, 1981.

OLIVEIRA, A. F. de; SOLDI, V.; COELHO, C. M. M.; MIQUELOTO, A.; COIMBRA, J. L. M. Preparação, caracterização e propriedades de filmes poliméricos com potencial aplicação no recobrimento de sementes. **Química Nova**. São Paulo, v.32, n.7. p. 1845-1849. 2009.

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 Ciência Agronômica. Fortaleza, v.40, n.3, p. 433-440, 2009.

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

TRAFANE, L. G; **Tratamento industrial de sementes de soja e seus reflexos na qualidade durante o período de armazenamento**. Pelotas: 2014. 38 p. Dissertação (Ciências e Tecnologia de Sementes). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2014.

VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. (Eds.) **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 164p, 1994.