

DESEMPENHO DE SEMENTES DE SOJA PELICULIZADAS EM SOLO COM DIFERENTES TEORES DE ÁGUA

Performance of film coated soybean seeds in soil with different water contents

José Renato Emiliorelli Evangelista¹, João Almir Oliveira², Frederico José Evangelista Botelho¹,
Roseane Maria Evangelista Oliveira³, Carlos Eduardo Pereira⁴

RESUMO

O uso de polímeros hidrofóbicos, tem sido recomendado para tratamento de sementes de espécies que absorvem água rapidamente, causando danos por embebição, como é o caso da soja. Quando a semeadura é realizada em solos com baixa capacidade de infiltração, pode ocorrer redução significativa do estande caso a semeadura coincida com alto índice pluviométrico. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de sementes de soja peliculizadas em solos com diferentes teores de água. As sementes foram tratadas com o fungicida Tegram[®] (thiabendazole + thiram) na dosagem de 200 mL/100 kg de sementes associadas aos polímeros. Para peliculização das sementes foram utilizados os polímeros L201 e L204, os quais foram aplicados nas dosagens de 0 mL, 200 mL e 400 mL/100 kg de sementes. Após o tratamento as sementes foram semeadas em solos com 50, 70 e 90% da capacidade de campo para avaliações nos testes de emergência em bandeja e teste de frio. Foram feitas ainda avaliações por meio do teste de germinação, submersão, emergência em canteiro. Verificou-se que a peliculização promove um aumento no índice e no percentual de emergência quando em condições ideais, independente do polímero utilizado. Em condições de estresse a peliculização reduz o vigor das sementes.

Termos para indexação: Embebição, polímeros, germinação, emergência.

ABSTRACT

The use of polymers has been recommended for the treatment of seeds of those species that absorb water quickly, causing seed damage by imbibition, such as the soybean case. When the sowing is accomplished in soils with a low drainage capacity, a significant reduction in the seedling emergence may occur if sowing coincides with the high pluviometric index. The objective of this work was to evaluate the performance of film coated soybean seeds in soils with different water contents. Seeds were treated with the fungicide Tegram[®] (thiabendazole + thiram) at a dosage of 200mL/100kg of seeds associated to the polymers. For the film coating of the seeds the polymers L201 and L204 were applied at the dosages of 0mL, 200mL and 400mL/100kg of seeds. After the treatment the seeds were sown in soils with 50, 70 and 90% of the field capacity for evaluations in the emergence tests in tray and cold test. Evaluations were also made using the standard germination test, submersion, emergence in flowerbed. According to the results it was observed that the film coating promotes an increase in seedling emergence when under ideal conditions, regardless the polymer used. Under stress conditions, the film coating reduces the seeds vigor.

Index terms: Imbibition, polymers, germination, emergence.

(Recebido em 4 de outubro de 2005 e aprovado em 18 de maio de 2006)

INTRODUÇÃO

Nas últimas safras agrícolas, em áreas cultivadas com soja tem sido observado um alto índice de mortalidade de plântulas, principalmente quando as fases de germinação e emergência de plântulas coincidem com intensas chuvas que provocam encharcamento do solo, originando assim estande fora dos padrões de uniformidade. Este fato gera grandes preocupações, pois obriga os agricultores, na maioria das vezes a realizarem nova semeadura, aumentando com isso o custo de produção devido à aquisição de

sementes, novas operações de cultivo, além da redução na produtividade por causa do atraso na semeadura (TORRES et al., 2004).

Para germinação das sementes é necessário que ocorra um conjunto de condições favoráveis para que esta se realize de forma satisfatória. Neste processo, a primeira etapa na seqüência de eventos que culminam com a retomada do crescimento do embrião (emissão da radícula) é a embebição (BEWLEY & BLACK, 1994). Na absorção de água inicia uma série de processos físicos, fisiológicos e bioquímicos no interior da semente viva, que, na ausência

¹Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Fitotecnia no Departamento de Agricultura/DAG da Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – j.renatoevangelista@yahoo.com.br; fredericojeb@yahoo.com.br

²Biólogo, Professor Dr. do Departamento de Agricultura/DAG da Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – jalmir@ufla.br

³Bacharel em Educação Física, Mestranda em Ciência dos Alimentos no Departamento de Ciência dos Alimentos/DCA da Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – roseaneevangelista@hotmail.com

⁴Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Fitotecnia no Departamento de Agricultura/DAG da Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – ce-pereira@bol.com.br

de outro fator limitante, resultam na emergência da plântula (POPINIGIS, 1985).

As membranas das sementes podem ser alteradas pelo processo de embebição. Quando sementes secas são embebidas rapidamente, injúrias de membrana podem ocorrer, principalmente quando o conteúdo de água dessas sementes for inferior a 12%. Parrish & Leopold (1977) observaram que os primeiros cinco minutos de embebição são críticos para a entrada de água, podendo ocorrer danos ou injúrias às membranas caso esta embebição seja muito rápida.

O mecanismo de dano por embebição e/ou a baixa temperatura tem sido considerado como injúria física às membranas, bloqueio ao sistema metabólico e, ainda, como uma combinação de injúria metabólica e física, possivelmente ao nível molecular (POLLOCK, 1969). A rápida embebição em sementes com baixo grau de umidade pode causar uma hidratação diferencial nas proteínas componentes dos tecidos, resultando em pressões e até quebras nos cotilédones. A combinação de baixas temperaturas e rápida hidratação das proteínas pode resultar em aumento na exsudação e, possivelmente, ruptura das estruturas das membranas envolvendo funções metabólicas (OBENDORF & HOBBS, 1970).

A partir da década de 1950, começaram a surgir trabalhos relacionados com o emprego de substâncias hidrofílicas e hidrofóbicas no recobrimento de sementes, com a idéia de adequar melhor suas relações hídricas com o solo (SAMPAIO & SAMPAIO, 1994).

Recentemente, películas de polímeros com funções especiais foram desenvolvidas, como é o caso do Intellimer e o SB2000. O Intellimer exibe uma fase de transição, induzida pela temperatura, que muda a permeabilidade deste polímero em água. Ele fica em um estado cristalino e impermeável em água à baixa temperatura, mudando para uma fase amorfa e tornando-se permeável em água, sob altas temperaturas (JOHNSON et al., 1999). Este polímero é utilizado principalmente no plantio antecipado e para o retardamento da germinação (NI & BIDDLE, 2001). Já o SB2000 é um polímero no qual a entrada de água é completamente bloqueada no estado cristalino e, durante as primeiras horas de contato com a semente, é lenta e baixa. Este polímero é utilizado principalmente em espécies suscetíveis ao frio, como feijão, algodão, soja e milho (NI & BIDDLE, 2001).

Taylor et al. (2001), utilizando o polímero SB2000 para a peliculização de sementes de feijão, puderam observar que as sementes recobertas apresentaram um aumento da germinação, pois ele retardou a entrada de

água nas primeiras quatro horas, diminuindo assim os danos de embebição. Também Johnson et al. (1999), utilizando o polímero Intellimer em sementes de milho, verificaram que a embebição à baixa temperatura foi controlada e a germinação foi significativamente melhor em relação àquelas sementes que não foram recobertas, já Priestley & Leopold, (1986) controlaram danos de embebição em sementes de soja e algodão por meio da aplicação de lanolina como um recobrimento hidrofóbico, mas, para sementes de milho, esse efeito não foi controlado.

Duan & Burris (1997), trabalhando com o polímero comercial polivinil em sementes de beterraba açucareira, verificaram que o uso desse material interferiu na germinação das sementes de diferentes maneiras, dependendo da cultivar utilizada. Os autores sugeriram que a redução da germinação das sementes de algumas cultivares que foram peliculizadas ocorreu por uma restrição do fornecimento de oxigênio ao embrião, em cultivares mais sensíveis a esse tipo de tratamento.

A resposta a esses materiais de recobrimento depende muito das características de cada espécie, como também dos materiais utilizados para a peliculização; nesse sentido, Baxter & Waters (1986a) observaram um efeito deletério na germinação e desenvolvimento de plantas de caupi, quando utilizaram o polímero hidrofílico WB100, que proporcionou uma rápida entrada e acúmulo de água no interior das sementes prejudicando a germinação. Já para sementes de milho doce peliculizadas com WB100, Baxter & Waters (1986b) puderam observar que o efeito do polímero variou em função do potencial de água no solo e que as sementes peliculizadas com esse polímero apresentaram valores maiores que a testemunha, para germinação, embebição e respiração.

O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos do uso de polímeros em sementes de soja semeadas em solos com diferentes teores de água, sobre a germinação, emergência e o desenvolvimento inicial de plântulas.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Agricultura e no Laboratório de Patologia de Sementes do Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Lavras (UFLA).

Para instalação do experimento, foram utilizadas sementes de soja produzidas na safra 2003/2004 da cultivar Conquista, que foram tratadas com o fungicida Tegram® na dosagem de 200 mL/100 kg de sementes. Junto ao tratamento fungicida foram associados em separado dois

polímeros fornecidos pela INCOTEC, L201 e L204, nas dosagens de 0 mL, 200 mL, 400 mL/100 kg de sementes. As qualidades fisiológica e sanitária das sementes foram avaliadas pelas seguintes determinações.

Teste de germinação: foi realizado segundo as Regras para Análise de Sementes - RAS (BRASIL, 1992), por meio da semeadura de 200 sementes por tratamento, divididas em quatro repetições de 50 sementes, em rolo de papel germitest umedecido com água. Estes foram mantidos em germinador à temperatura de 25°C por cinco dias, quando foi realizada a avaliação. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

Emergência em canteiro: foram semeadas quatro repetições de 50 sementes por tratamento em canteiro em condição ambiente, sendo irrigados quando necessário. A avaliação foi realizada a partir da emergência das primeiras plântulas até sua estabilização e o índice de velocidade de emergência, foi determinado segundo fórmula proposta por Maguire (1962). Foram consideradas ainda as porcentagens de emergência aos 12 dias.

Condutividade elétrica: esse teste foi efetuado com quatro repetições de 50 sementes. Sementes de cada repetição foram pesadas com precisão de 0,01g e a seguir colocadas em copos de plástico contendo 75mL de água deionizada, permanecendo por um período de 24 horas à temperatura constante de 25°C. Com um condutivímetro de massa, marca DIGIMED, modelo CD21A, foi efetuada a leitura em $\mu\text{S.cm}^{-1}$ e os resultados expressos com base no peso da amostra (TORRES, 1996; VIEIRA & CARVALHO, 1994). Os resultados foram obtidos através da fórmula de transformação:

$$\text{Condutividade } (\mu\text{S.cm}^{-1}.\text{g}^{-1}) = \frac{\text{Condutividade lida} - \text{condutividade da água}}{\text{Peso das 50 sementes (g)}}$$

Submersão: O teste foi realizado com as sementes que foram imersas para o teste de condutividade. Logo após a leitura do condutivímetro, as sementes foram semeadas em rolo de papel conforme o teste de germinação e após cinco dias avaliou-se o percentual de plântulas normais germinadas.

Teste de frio: a semeadura foi realizada em bandejas plásticas contendo como substrato areia + solo na proporção 1:1, sendo o solo proveniente de área cultivada com soja. Os teores de água do substrato foram ajustados para 90%, 70% e 50% da capacidade de campo. Foram utilizadas quatro repetições de 100 sementes. Após a semeadura foi colocado um saco plástico envolvendo a bandeja para evitar evaporação. As bandejas foram colocadas em câmara fria a 10°C por sete dias e,

posteriormente, transferidas para câmara de crescimento vegetal à temperatura de 25°C, em regime alternado de luz e escuro (12 horas). Após sete dias nessas condições foi avaliado o número de plântulas normais emergidas.

Teste de emergência em bandeja: a semeadura foi realizada em bandejas plásticas contendo como substrato solo + areia na proporção 1:1. Os teores de água do substrato foram ajustados para 90%, 70% e 50% da capacidade de campo. Foram utilizadas quatro repetições de 100 sementes. Após a semeadura foi colocado um saco plástico envolvendo a bandeja para que os teores de água não fossem alterados. As bandejas foram mantidas em câmara de crescimento vegetal à temperatura de 25°C, em regime alternado de luz e escuro (12 horas). A partir da emergência da primeira plântula foram retirados os sacos plásticos e foram realizadas avaliações diárias, computando-se o número de plântulas emergidas até a estabilização. Foram consideradas as porcentagens de plântulas normais aos 12 dias e também o índice de velocidade de emergência, determinado segundo fórmula proposta por Maguire (1962).

O experimento foi constituído de um sistema fatorial: 2 x 3 x 3 (dois polímeros, três doses de polímero e três teores de água) em delineamento em blocos ao acaso e as análises estatísticas para os ensaios foram realizadas utilizando o programa SISVAR (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos com a análise de variância, indicaram que a emergência em bandeja, emergência em canteiro e índice de velocidade de emergência em bandeja, um efeito significativo somente para dosagem dos polímeros, e para o teste de frio, efeito significativo na dosagem dos polímeros e na capacidade de campo. Não ocorrendo efeito significativo para os testes de germinação, submersão e condutividade elétrica.

Pelos resultados de porcentagem de emergência de sementes de soja com diferentes doses dos polímeros (Figura 1), pode-se verificar que as sementes tiveram um aumento significativo na porcentagem de emergência quando foram peliculizadas. Provavelmente estes polímeros tenham regulado a embebição das sementes e conseqüentemente reduzido os danos que podem ser causados nesse processo, o que indica a possibilidade de uso destes produtos para essa finalidade.

Também pelos resultados de índice de velocidade de emergência em bandeja verifica-se o mesmo comportamento obtido para o percentual de emergência (Figura 1), ou seja um maior índice quando aplicado a dose

de 400 mL do polímero/100 kg de sementes, em relação às sementes não peliculizadas e para sementes tratadas com 200 mL do polímero/100 kg de sementes a velocidade de emergência foi intermediária. Este aumento na velocidade de emergência pode ter ocorrido devido à diminuição da velocidade de embebição das sementes, o que provavelmente não tenha causado danos de embebição nas membranas.

Estes resultados corroboram os de Taylor et al. (2001), os quais utilizando o polímero SB2000 para a peliculização de sementes de feijão, puderam observar que as sementes recobertas apresentaram um aumento da germinação, pois o polímero retardou a entrada de água nas primeiras quatro horas, diminuindo assim os danos de embebição. Também Baxter & Waters (1986b) observaram que as sementes peliculizadas com polímeros hidrofílicos apresentaram valores maiores que a testemunha, para germinação, embebição e respiração.

A rápida embebição em sementes com baixo grau de umidade pode causar uma hidratação diferencial nas proteínas componentes dos tecidos, resultando em pressões e até quebras nos cotilédones (OBENDORF & HOBBS, 1970), podendo causar com isso uma redução na emergência das plântulas, e conseqüentemente redução do estande no campo.

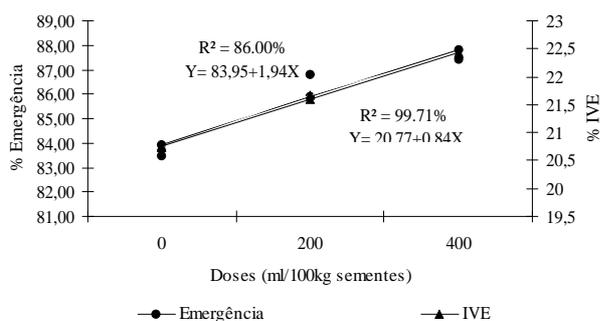


FIGURA 1 – Porcentagem de emergência em bandeja e índice de velocidade de emergência de sementes de soja com diferentes dosagens dos polímeros. UFLA, Lavras – MG, 2005.

Os resultados ainda mostraram que após as sementes terem sido submetidas ao teste de frio, foi observado que com a aplicação dos polímeros houve uma redução significativa na emergência de plântulas (Figura 2),

independente da dosagem utilizada para peliculização. Trentini (2004) mostrou que dependendo da qualidade inicial do lote de sementes o polímero poderá trazer benefícios ou não, sendo assim para lotes de baixo vigor não é recomendado o uso desses produtos, uma vez que podem restringir a entrada de água e oxigênio, e a semente estando em estágio avançado de deterioração não irá germinar ou não formará uma plântula normal.

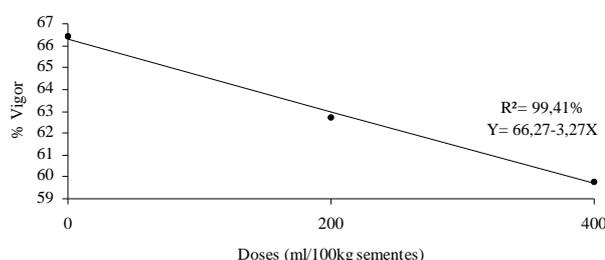


FIGURA 2 – Porcentagem de vigor de sementes de soja com diferentes dosagens dos polímeros após serem submetidas ao teste de frio. UFLA, Lavras – MG, 2005.

Também observou-se que à medida que elevou-se a umidade do solo para 90% da capacidade de campo, ocorreu uma redução significativa do vigor, sendo que até 70% essa redução foi menor (Figura 3). Provavelmente pelo fato do teste frio ser bastante drástico à medida que aumenta o teor de água no solo, pois segundo Baxter & Waters (1986b), o efeito do polímero varia em função do potencial de água no solo.

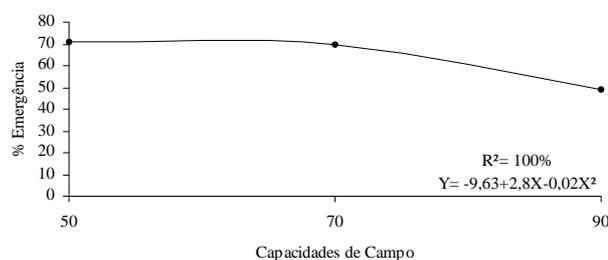


FIGURA 3 – Porcentagem de emergência em bandeja de sementes de soja em diferentes capacidades de campo após serem submetidas ao teste de frio. UFLA, Lavras – MG, 2005.

Por sua vez, quando as sementes foram submetidas ao teste de emergência em canteiro (Figura 4), foi detectado que para a dose 200 mL/100 kg de sementes houve uma redução significativa na porcentagem de emergência em canteiro em relação à testemunha (sem polímero) e para dose 400 mL/100 kg de sementes, observou-se uma emergência intermediária. Estes resultados foram semelhantes aos obtidos no teste de frio, indicando que, quando as condições para a germinação das sementes não são ideais, como ocorre no teste de emergência em bandeja, a peliculização pode reduzir significativamente a porcentagem de emergência.

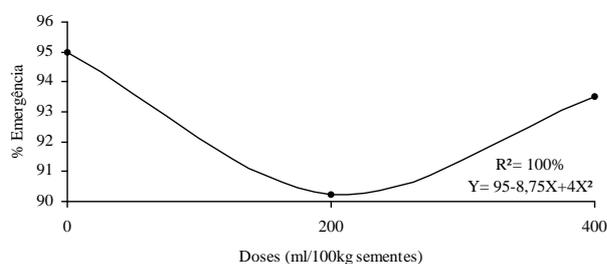


FIGURA 4 – Porcentagem de emergência em canteiro de sementes de soja com diferentes dosagens dos polímeros. UFLA, Lavras – MG, 2005.

CONCLUSÕES

A peliculização promove um aumento no índice e no percentual de emergência, quando em condições ideais, independente do polímero utilizado.

Em condições de estresse a peliculização pode reduzir o vigor das sementes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAXTER, L.; WATERS, L. J. R. Effect of a hydrophilic polymer seed coating on the field performance of sweet corn and cowpea. **Journal American Society Horticultural Science**, Alexandria, v. 111, n. 1, p. 31-34, Jan. 1986a.
- BAXTER, L.; WATERS, L. J. R. Effect of a hydrophilic polymer seed coating on the imbibition, respiration, and germination of sweet corn at four matric potentials. **Journal American Society Horticultural Science**, Alexandria, v. 111, n. 4, p. 517-520, July 1986b.
- BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. New York: Plenum, 1994. 445 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF, 1992. 365 p.
- DUAN, X.; BURRIS, J. S. Film coating impairs leaching of germination inhibitors in sugar beet seed. **Crop Science**, Madison, v. 37, n. 3, p. 515-520, May/June 1997.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows® versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos, SP. **Programas e Resumos...** São Carlos: UFSCAR, 2000. p. 235.
- JOHNSON, G. A.; HICKS, D. H.; STEWART, R. F.; DUAN, X. M.; LIPTAY, A.; VAVRINA, C. S.; WELBAUM, G. E. Use of temperature-responsive polymer seed coating to control seed germination. **Acta Horticulturae**, Amsterdam, v. 504, p. 229-236, 1999.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling and vigour. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.
- NI, B. R.; BIDDLE, A. J. Alleviation of seed imbibitional chilling injury using polymer film coating: seed treatment challenges and opportunities. In: PROCEEDINGS OF AN INTERNATIONAL SYMPOSIUM, 2001, Brunswick. **British Crop Protection Council**, Brunswick, v. 13, p. 73-80, 2001.
- OBENDORF, R. L.; HOBBS, P. R. Effect of seed moisture on temperature sensitivity during imbibition of soybean. **Crop Science**, Madison, v. 10, n. 1, p. 563-566, Sept./Oct. 1970.
- PARRISH, D. J.; LEOPOLD, A. C. Transient changes during soybean imbibition. **Plant Physiology**, Lancaster, v. 59, p. 1111-1115, 1977.
- POLLOCK, B. M. Imbibition temperature sensitivity of lima beans seed controlled by initial seed moisture. **Plant Physiology**, Lancaster, v. 44, p. 907-911, 1969.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília, DF: AGIPLAN, 1985. 289 p.

- PRIESTLEY, D. A.; LEOPOLD, A. C. Alleviation of imbibitional chilling injury by use of lanolin. **Crop Science**, Madison, v. 26, n. 6, p. 1252-1254, Nov./Dec. 1986.
- SAMPAIO, T. G.; SAMPAIO, N. V. Recobrimento de sementes. **Informativo ABRATES**, Londrina, v. 4, n. 3, p. 20-52, dez. 1994.
- TAYLOR, A. G.; KWIATKOWSKI, J.; BIDDLE, A. J. Polymer film coatings decrease water uptake and water vapour movement into seeds and reduce imbibitional chilling injury. In: SEED TREATMENT CHALLENGES AND OPPORTUNITIES – PROCEEDINGS OF AN INTERNATIONAL SYMPOSIUM, 2001. **Proceedings...** [S.l.: s.n.], 2001. p. 215-220.
- TORRES, E.; ALMEIDA, A. M. R.; SARAIVA, O. F.; HENNING, A. A.; FRANCHINI, J. C.; GALERANI, P. R.; FERREIRA, L. P. **Morte de plântulas de soja provocada pelo excesso de umidade e falta de aeração do solo**. Londrina: Embrapa Soja, 2004. 31 p. (Documentos, 239).
- TORRES, S. S. B. Qualidade fisiológica de sementes de pimentão (*Capsicum annum* L.) através do teste de estresse hídrico. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 11, n. 2, p. 246-250, 1996.
- TRENTINI, P. **Peliculização**: preservação da qualidade de sementes de soja e desempenho no estabelecimento da cultura em campo na região de Alto Garças, MT. 2004. 117 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.
- VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 164 p.