

# PELICULIZAÇÃO: DESEMPENHO DE SEMENTES DE SOJA NO ESTABELECIMENTO DA CULTURA EM CAMPO NA REGIÃO DE ALTO GARÇAS, MT<sup>1</sup>

**Film-coating: performance in the establishment of soybean crop in the field in Alto Garças, MT**

**Patrícia Trentini<sup>2</sup>, Maria das Graças Guimarães Carvalho Vieira<sup>3</sup>,  
Maria Laene Moreira de Carvalho<sup>4</sup>, João Almir de Oliveira<sup>5</sup>, José da Cruz Machado<sup>6</sup>**

## RESUMO

A utilização de tecnologias que possam aderir os produtos fitossanitários com eficiência e ainda melhorar o comportamento fisiológico das sementes em relação ao seu desempenho em campo, pode trazer significativas contribuições para o agricultor. Com o objetivo de avaliar o uso da película de recobrimento, juntamente com dosagens de fungicida, no desempenho de sementes de soja [*Glycine Max* (L.) Merrill] em campo e na qualidade fisiológica e sanitária das sementes produzidas, conduziu-se este ensaio em campo de produção de sementes de soja da empresa Arco-Íris, no município de Alto Garças, MT. Um lote de sementes da cultivar Pintado foi submetido ao tratamento de recobrimento com a película AGL 205 (3mL/kg) e o fungicida Tegram (thiabendazole 17g i.a. + thiram 70 g i.a.) nas dosagens de 1mL e 2mL do produto comercial por kg de semente. Os tratamentos foram definidos da seguinte forma: 1- AGL 205; 2- AGL 205 + Tegram (1mL/kg); 3- AGL 205 + Tegram (2mL/kg); 4- Testemunha; 5- Tegram (1mL/kg); 6- Tegram (2mL/kg). Foram feitas avaliações no campo (emergência aos 21 dias após a semeadura, altura de inserção da primeira vagem, altura de plantas, número de vagens por planta e produção) e após a colheita (germinação, emergência em canteiro, índice de velocidade de emergência, envelhecimento acelerado, tetrazólio e sanidade). Não foi detectado nenhum efeito da película AGL 205 sobre a eficiência do tratamento fungicida com Tegram em relação ao desempenho das sementes de soja em campo e sobre a qualidade fisiológica e sanitária das sementes produzidas.

**Termos para indexação:** *Glycine max*, peliculização, desempenho em campo.

## ABSTRACT

The use of technologies that provide a better incorporation of phytosanitary chemicals to seeds and also to improve the physiological behavior of seeds in the field, may result in significant contribution to the farmers. This research was conducted at Arco-Íris Seed Farm in Alto Garças, MT, to evaluate the efficiency of film-coating in combination with fungicide treatment on soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] seeds regarding physiological and sanitary quality of the seed produced as well as yield. The experiment was conducted using soybean seeds, cultivar Pintado. Treatments consisted in submitting seeds to film-coating, at rate of 3ml/kg of AGL 205 and to the fungicide Tegram, (thiabendazole 17g i.a. + thiram 70g i.a.), at two dosages, 1 and 2ml/kg. The treatments were: 1- AGL 205; 2- AGL 205 + Tegram (1ml/kg); 3- AGL 205 + Tegram (2ml/kg); 4- Control treatment; 5- Tegram (1ml/kg); 6- Tegram (2ml/kg). The evaluations were: field emergence at 21<sup>th</sup> day after emergence, height of the first pod insertion, plant height, number of pods per plant and yield. Seed quality of the harvested seed was evaluated through: germination, seedling emergence, speed of emergence, accelerated ageing, tetrazolium and blotter test. According to the results, it was observed that film-coating AGL 205 had no effect on the fungicide Tegram treatment, as the performance of soybean seeds in the field and the film-coating associated to the fungicide treatment did not affect the physiological and health quality of the produced seeds.

**Index terms:** *Glycine max*, film-coating, performance in the field.

**(Recebido para publicação em 1º de abril de 2004 e aprovado em 5 de novembro de 2004)**

## INTRODUÇÃO

O sucesso de uma lavoura está na utilização de sementes de alta qualidade. As condições de ambiente como temperatura e umidade, e a ação de fungos presentes na semente e no solo podem prejudicar a germinação e o estabelecimento das plântulas no campo.

Segundo Yorinori (1991), inúmeros patógenos afetam a germinação, o rendimento e/ou a qualidade da produção da cultura da soja. Desta forma, o tratamento de sementes, eliminando os patógenos presentes nestas ou protegendo-as contra a ação de patógenos do ambiente (solo ou armazém), tem grande importância no desenvolvimento de plantas vigorosas e sadias (MENTEN, 1991).

1. Parte da dissertação de mestrado apresentado à Universidade Federal de Lavras/UFLA – Caixa Postal 3037 – 37.200-000 – Lavras, MG, pela primeira autora.

2. Engenheira Agrônoma, M.Sc. Sementes Arco-iris, Rodovia BR-364, Km 62 – Caixa Postal 001 – 78.770-000 – Alto Graças, MT.

3. Engenheira Agrônoma, Dra., Professora Titular do Departamento de Agricultura/UFLA.

4. Engenheira Agrônoma, Dra., Professora Adjunta do Departamento de Agricultura/UFLA.

5. Biólogo, Dr. Professor Adjunto de Departamento de Agricultura/UFLA.

6. Engenheiro Agrônomo, PhD, Professor Titular do Departamento de Fitopatologia/UFLA.

A prática do tratamento de sementes de soja com fungicidas no Brasil vem crescendo a cada safra, partindo de apenas 5% da área de soja semeada com sementes tratadas na safra 1991/92 atingindo 65% na safra 1997/98. Essa adoção crescente demonstra a importância dessa tecnologia que, apesar de seu baixo custo, em torno de 0,5% do valor de instalação da lavoura, traz benefícios ao sojicultor, garantindo a estabilidade de produção de soja no Brasil (GOULART, 1997; MELO FILHO e RICHETTI, 1998). O tratamento de sementes de soja vem sendo utilizado no momento do plantio e, muitos problemas como má distribuição, perda do produto químico, ocorrência de intoxicação, são constantes quando há utilização desses produtos. Nesse sentido, a tecnologia de recobrimento de sementes, mais especificamente a utilização de películas com polímeros, pode ser utilizada para garantir a eficiência dos produtos fitossanitários aplicados às sementes, melhorando a sua aderência, reduzindo os riscos de contaminação do homem e meio ambiente e permitindo uma fácil identificação de sementes tratadas ou não (SMITH, 1997; NI e BIDDLE, 2001).

A pelicularização é uma tecnologia que permite, dentre outros usos, a adição de agroquímicos às sementes, sem mudanças no tamanho ou forma das mesmas. Essas películas possuem materiais ativos que são distribuídos ou dissolvidos em um líquido adesivo e aplicado nas sementes com um tratador ou um tambor rotativo (TAYLOR e HARMAN, 1990; TAYLOR et al., 1997).

Películas compostas por polímeros têm sido largamente usadas na indústria de sementes com a finalidade de possibilitar a identificação, diferenciação e rastreabilidade de sementes de alto valor devido à diferentes colorações; de melhoria na plantabilidade proporcionada pela melhor fluidez das sementes no plantio; de redução significativa de perdas de agroquímicos proporcionada pela melhoria da cobertura; da distribuição e adesão dos ingredientes ativos sobre a superfície das sementes; de secagem rápida, que reduz a poeira após o processo de tratamento, fornecendo melhor segurança aos operadores; de emergência mais rápida e uniforme das plântulas (SMITH, 1997; NI e BIDDLE, 2001; REICHENBACH et al., 2003).

A pelicularização juntamente com tratamento químico já é utilizada para sementes de espécies hortícolas, mas atualmente a utilização desses materiais de recobrimento com produtos fitossanitários em sementes de grandes culturas, vêm sendo relatada por diversos autores; como em sementes de soja (LIMA et al., 2003b), de algodão (LIMA et al., 2003a) e de feijão (CLEMENTE

et al., 2003). Esses pesquisadores puderam constatar que a pelicularização não prejudicou a qualidade fisiológica das sementes, mas proporcionou uma melhor aderência, não afetando a eficiência dos tratamentos químicos. Já em sementes de milho tratadas com os polímeros Sacrust, Chitosan, Daran e Certop em associação com o fungicida Captan, Rivas et al. (1998), observaram que esses polímeros em associação com o fungicida, foram efetivos em propiciar maiores valores de emergência e altura de plântulas, porém, o controle de *Pythium* spp foi inconsistente. Por sua vez, Williams e Hopper (1997) e Williams et al. (1998), demonstraram a eficiência do polímero Opacoat Red quanto a sua aderência e redução de perdas de produtos químicos em sementes de algodão tratadas, sendo que o seu efeito mais proeminente foi observado quando as doses de polímero foram aumentadas a taxas de 1%, 3% e 5% do peso da semente, ou quando o polímero foi misturado com o fungicida do que apenas aplicado após o tratamento químico.

As películas além de serem utilizadas como materiais que ajudam a manter os produtos químicos fixados às sementes de maneira uniforme, também contribuem para uma melhoria no desempenho germinativo destas, principalmente quando expostas à condições desfavoráveis que prejudicam o processo de germinação. Dessa forma, tecnologias de pelicularização têm sido investigadas para amenizar o impacto do estresse ambiental na germinação e no estabelecimento de plântulas.

A partir da década de 50, começaram a aparecer 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 e 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, quando em presença de altas temperaturas (JOHNSON et al., 1999). É usado principalmente no plantio antecipado e para o retardamento da germinação (NI e BIDDLE, 2001). 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. O polímero é principalmente usado em espécies suscetíveis ao frio, como feijão, algodão, soja e milho (NI e BIDDLE, 2001).

A resposta a esses materiais de recobrimento depende muito das características de cada espécie, como também dos materiais utilizados para a peliculização. Este trabalho teve como objetivo avaliar o uso da película de recobrimento, juntamente com dosagens de fungicida, no desempenho de sementes de soja em estabelecimento da cultura em campo e na qualidade fisiológica e sanitária das sementes produzidas, na região de Alto Garças, MT.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos foram conduzidos nos Laboratórios de Análise de Sementes e Patologia de Sementes da Universidade Federal de Lavras (UFLA) e no campo comercial de produção de sementes da Empresa Arco-Íris, localizada no município de Alto-Garças, MT. O solo foi preparado em sistema de cultivo mínimo, utilizando o milho como cultura de cobertura. O uso de calagem não foi necessário, mas se utilizou uma adubação com 450 kg/ha da fórmula 2-20-20 + micronutrientes, baseada na análise de solo. Sementes de um lote de soja da cultivar Pintado com potencial de inóculo de 39% de *Phomopsis* sp. foram submetidas ao tratamento de recobrimento e fungicida, utilizando a película AGL 205 na quantidade de 3 mL/kg e o fungicida Tegram (thiabendazole 17g i.a. + thiram 70g i.a.) nas dosagens de 1mL e 2mL do produto comercial por kg de semente. A adesão da mistura película fungicida à semente foi feita em sacos plásticos. Os tratamentos foram estabelecidos da seguinte forma: 1- AGL 205; 2- AGL 205 + Tegram (1mL/kg); 3- AGL 205 + Tegram (2mL/kg); 4- Testemunha; 5- Tegram (1mL/kg); 6- Tegram (2mL/kg). A semeadura foi realizada manualmente, utilizando 15 sementes por metro, sendo estas distribuídas nos sulcos na profundidade de três a cinco centímetros. A unidade experimental foi composta por quatro linhas de 10 metros de comprimento, distanciadas entre si de 0,45 metro, sendo a área útil de cada parcela constituída pelas 2 linhas centrais. O controle de plantas daninhas como também a dessecação do milho no momento do plantio, foi feito empregando-se o herbicida fosfometil + glifosate (Roundup), em pré-plantio, incorporado na dosagem de 4,0 l/ha do produto comercial. Durante o ciclo da cultura, o controle de plantas daninhas, quando necessário, foi por meio de capinas manuais. As demais aplicações de produtos químicos para o controle de pragas e doenças foram realizadas via aérea.

Para avaliação dos tratamentos, foram utilizados a contagem de emergência aos 21 dias após a semeadura e as características altura de inserção da primeira va-

gem, altura de plantas, número de vagens por planta, peso de vagens por planta e produção, no momento da colheita. As avaliações da qualidade fisiológica e sanitária das sementes colhidas, foram efetuadas pelos testes de germinação, com quatro repetições de 50 sementes, e as avaliações do teste seguiram as prescrições das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992); de emergência em canteiro, com quatro repetições de 50 sementes em condição ambiente, sendo realizadas regas quando necessário, e ao nono dia efetuando a contagem das plântulas normais emergidas; de índice de velocidade de emergência, feito juntamente com o teste de emergência em canteiro, utilizando-se de leituras diárias das plântulas emergidas e para os resultados obtidos aplicou-se a fórmula de Magüire (1962); de envelhecimento acelerado segundo Marcos Filho (1999); tetrazólio segundo França Neto et al. (1999); e sanidade, no qual o método utilizado foi o de substratos de papel, embebidos em solução com restrição hídrica a -1Mpa (MACHADO, 2002) com 200 sementes (8 sub-amostras com 25 sementes cada). As placas foram colocadas em ambiente com temperatura de 20°C ± 2°C, sob regime de doze horas de luz fluorescente branca e fria e doze horas de escuro por um período de sete dias (NEERGAARD, 1979), sendo os resultados expressos em porcentagem de sementes infectadas.

O delineamento experimental utilizado, foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 2x3, sendo com e sem película AGL 205 e 3 dosagens do fungicida Tegram (0, 1 e 2 mL/kg do produto comercial), com quatro repetições. Para o teste de germinação e envelhecimento acelerado, o delineamento foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial, com quatro repetições. Os resultados em porcentagem foram transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ . Na comparação entre as médias, empregou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade. E para os testes de tetrazólio e sanidade não foi realizada a análise de variância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados da análise de variância não houve efeito significativo do uso ou não da película AGL 205 (Tabela 1) e de dosagens do fungicida Tegram (0, 1 e 2 mL do produto comercial/kg de sementes) (Tabela 2) para emergência em campo, altura de plantas, altura de primeira vagem, número de vagens por planta, peso de vagens e produção. Provavelmente o efeito benéfico da presença da película não foi detectado, em função das condições favoráveis na semeadura, proporcionando a

rápida emergência das plantas. Segundo a literatura, resultados significativos com o uso de películas de recobrimento são mais perceptíveis quando as condições do ambiente não são favoráveis, como solos úmidos e frios e também aqueles com baixo potencial hídrico. O efeito benéfico de películas específicas que retardam a entrada de água quando as sementes são semeadas em solos úmidos e frios, vem sendo relatado por diversos autores, como Priestley e Leopold (1986), em sementes de soja recobertas com lanolina, que tiveram a porcentagem de emergência e peso individual de plântulas aumentados; e Ni e Biddle (2001), em sementes de feijão recobertas com SB 2000 que detectaram aumento de 30% na sua emergência. De acordo com esses autores, essas películas de recobrimento possuem um potencial de reduzir os danos de embebição de água em temperaturas frias, reduzindo assim, os danos celulares e aumentando a sobrevivência das sementes. Por outro lado, existem relatos da não influência dessas películas no estabelecimento de plântulas em campo, como os de Rivas et al. (1998), em sementes de milho recobertas pelos polímeros Sacrust, Chitosan e Daran e os de Williams et al. (1998), em sementes de algodão recobertas com Opacoat Red. A resposta desses materiais de recobrimento depende muito das características de cada

espécie, como também dos materiais utilizados para a pelicularização.

Em relação ao tratamento químico, as condições favoráveis do ambiente, como temperatura e umidade, por ocasião da semeadura, favoreceram uma rápida germinação das sementes, o que pode ter impedido a detecção de um provável efeito benéfico do tratamento fungicida sobre essas variáveis (Tabela 2). O fungo *Phomopsis* sp. encontrado nas sementes do respectivo lote, mesmo com um percentual de inóculo de 39%, não influenciou a resposta dos respectivos tratamentos para os parâmetros avaliados, talvez devido ao seu baixo potencial de inóculo, ou por não ter encontrado no campo, as condições ideais para o seu desenvolvimento (Henning e França Neto, 1980). As condições favoráveis à germinação, provavelmente favoreceram um escape destas em relação ao ataque de fungos de solo e da própria semente. Apesar de não ser evidenciado o efeito do tratamento fungicida em condições favoráveis de semeadura, sob condições adversas, como baixa disponibilidade hídrica, o tratamento de sementes é essencial. Esse aspecto foi muito bem demonstrado por Rezende et al. (2003), em sementes de soja tratadas com vitavax + thiram, que permaneceram viáveis em solo seco por um período de até 14 dias, sem prejuízo para o rendimento de grãos.

**TABELA 1** – Resultados médios da porcentagem de emergência em campo (EC %), altura de plantas (AP cm), altura da primeira vagem (APV cm), número de vagens por planta (NVP), peso de vagens (PV g) e produção (P kg/ha) de sementes de soja submetidas ao tratamento de recobrimento com a película AGL 205. UFLA, Lavras, MG, 2004.

Parâmetros avaliados	Com película	Sem película
EC	91,3A	92,2A
AP	85,6A	88,1A
APV	19,61A	20,48A
NVP	47A	44A
PV	21,68A	19,15A
P	3.996,4A	3.716A

**Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.**

**TABELA 2** – Resultados médios da porcentagem de emergência em campo (EC %), altura de plantas (AP cm), altura da primeira vagem (APV cm), número de vagens por planta (NVP), peso de vagens (PV g) e produção (P kg/ha) de sementes de soja submetidas ao tratamento químico com Tegram em diferentes dosagens. UFLA, Lavras, MG, 2004.

Parâmetros avaliados	Dosagens		
	0	1	2
EC	90A	93,3A	92A
AP	89,5A	85,6A	85,4A
APV	20,12A	20,87A	19,14A
NVP	49A	43A	45A
PV	21,42A	20,33A	21,01A
P	3.697,5A	3.977,9A	3.893,2A

**Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.**

As análises de variâncias realizadas para os testes de germinação, envelhecimento acelerado, emergência em canteiro e índice de velocidade de emergência, não detectaram diferenças significativas para as sementes produzidas sob os tratamentos de peliculização com AGL 205 (Tabela 3) e com o fungicida Tegram (Tabela 4), com exceção do teste de envelhecimento acelerado, que detectou diferença significativa para sementes produzidas sob o efeito apenas do tratamento químico (Tabela 4). De uma maneira geral, os tratamentos de peliculização e químico não influenciaram na qualidade fisiológica das sementes produzidas, como pode ser observado pelas Tabelas 3 e 4. Entretanto, houve uma redução do percentual de germinação no teste de envelhecimento acelerado, quando se utilizou o tratamento químico com Tegram, na dosagem de 1ml/kg do produto comercial.

As sementes oriundas desses tratamentos apresentaram um vigor entre 87 a 90% e uma germinação potencial de 93 a 97% (Tabela 5). Vale ressaltar que, os tratamentos dos quais essas sementes foram oriundas, sofreram as mesmas condições de ambiente como temperatura, umidade, adubação, tratamentos sanitários, etc. Popinigis (1985), Marcos Filho et al. (1987) e Copeland e McDonald (1995) afirmam que o potencial fisiológico de uma semente está intimamente ligado ao que ocorreu durante os períodos de pré e pós-colheita.

Para o teste de sanidade (Tabela 6) se observou uma alta incidência dos fungos *Fusarium* sp. e *Phomopsis* sp., denominados fungos de campo (NEERGAARD, 1979; MACHADO, 2000), em todos os tratamentos. Isso provavelmente ocorreu pela presença de chuvas na fase de maturação e colheita que propiciaram uma maior infecção desses fungos.

**TABELA 3** – Resultados médios da qualidade fisiológica das sementes de soja produzidas sob o tratamento de recobrimento com a película AGL 205. UFLA, Lavras, MG, 2004.

Testes	Com película	Sem película
G	86A	84A
EA	77A	72A
EC	95A	92A
IVE	8,92A	8,66A

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

G – porcentagem de germinação; EA – envelhecimento acelerado; EC – porcentagem de emergência em campo; IVE – índice de velocidade de emergência.

**TABELA 4** – Resultados médios da qualidade fisiológica das sementes de soja produzidas sob o tratamento com fungicida Tegram em diferentes dosagens. UFLA, Lavras, MG, 2004.

Testes	Dosagens		
	0	1	2
G	84A	87A	85A
EA	81A	66B	77A
EC	92A	92A	96A
IVE	8,63A	8,63A	9,13A

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

G – porcentagem de germinação; EA – envelhecimento acelerado; EC – porcentagem de emergência em campo; IVE – índice de velocidade de emergência.

**TABELA 5** – Resultados do teste de tetrazólio (%) das sementes de soja produzidas sob o tratamento de recobrimento com a película AGL 205 em associação com o fungicida Tegram em diferentes dosagens. UFLA, Lavras, MG, 2004.

Tratamentos	Vigor	Viab	U	U	M	M	P	P
	(1-3)	(1-5)	(1-8)	(6-8)	(1-8)	(6-8)	(1-8)	(6-8)
1	89	97	32	1	29	1	2	0
2	90	96	33	1	28	1	1	0
3	90	95	31	2	28	1	1	0
4	88	93	34	4	28	2	1	0
5	87	94	34	3	28	1	1	0
6	89	96	34	2	26	1	0	0

1- AGL 205; 2- AGL 205 + Tegram (1 ml/kg); 3- AGL 205 + Tegram (2 ml/kg); 4- testemunha; 5- Tegram (1 ml/kg); 6- Tegram (2 ml/kg).

U= dano por umidade; M= dano mecânico; P= dano por percevejo.

**TABELA 6** – Resultados do teste de sanidade (%) das sementes de soja produzidas sob o tratamento de recobrimento com a película AGL 205 em associação com o fungicida Tegram em diferentes dosagens. UFLA, Lavras, MG, 2004.

Patógenos	Tratamentos					
	1	2	3	4	5	6
<i>Aspergillus</i> sp.	0,5	4	2,75	2,75	0,75	3
<i>Cercospora kikuchii</i>	2,5	3	2	3,25	1,5	2,5
<i>Cladosporium</i> sp.	8	14,75	7,25	8,75	6,25	11,75
<i>Colletotrichum truncatum</i>	0	0	0,25	0,5	0,25	0,5
<i>Fusarium</i> sp.	66,25	75,5	63	85,5	72	69
<i>Penicillium</i> sp.	0,25	0,25	1,50	0,25	2,5	1,75
<i>Phoma</i> sp.	0	0	0,25	0	0	0,25
<i>Phomopsis</i> sp.	23,5	21,5	18,75	30,5	24	26

1- AGL 205; 2- AGL 205 + Tegram (1 ml/kg); 3 - AGL 205 + Tegram (2 ml/kg); 4- testemunha; 5- Tegram (1 ml/kg); 6- Tegram (2 ml/kg).

## CONCLUSÕES

A película AGL 205 não prejudica a eficiência do fungicida Tegram em relação ao desempenho de sementes de soja em campo e a qualidade fisiológica e sanitária das sementes produzidas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Coordenação de Laboratório Vegetal. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1992. 365 p.
- COPELAND, L. O.; MCDONALD, M. B. **Principles of seed science and technology**. 3. ed. [S.l.: s.n.], 1995. 409 p.
- CLEMENTE, F. M. V. T. et al. Peliculização associada a doses de fungicida na qualidade fisiológica de sementes do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Informativo ABRATES**, Londrina, v. 13, n. 3, p. 223, 2003.
- FRANÇA NETO, J. B. de; KRZYZANOWSKI, F. C.; COSTA, N. P. da. Metodologia do teste de tetrazólio em sementes de soja. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. de. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. 218 p.
- GOULART, A. C. P. **Tratamento de sementes de soja com fungicidas**. Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1997. 30 p. (Circular técnico, 6).
- HENNING, A. A.; FRANÇA NETO, J. B. de. Problemas na avaliação da germinação de sementes de soja com alta incidência de *Phomopsis* sp. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 2, n. 3, p. 9-22, 1980.
- JOHNSON, G. A. et al. Use of temperature-responsive polymer seed coating to control seed germination. **Acta Horticulturae**, Amsterdam, v. 504, p. 229-236, 1999.
- LIMA, L. B. et al. Peliculização e tratamento químico de sementes de algodão. **Informativo ABRATES**, Londrina, v. 13, n. 3, p. 250, set. 2003a.
- LIMA, L. B. et al. Tratamento químico de sementes de soja visando ao controle de *Phomopsis sojae* associado a semente e *Rhizoctonia solani* no solo. **Informativo ABRATES**, Londrina, v. 13, n. 3, p. 250, set. 2003b.
- MACHADO, A. Q. **Uso da restrição hídrica em testes de sanidade de sementes de algodoeiro**. 2002. 55 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002.
- MACHADO, J. C. **Tratamento de sementes no controle de doenças**. Lavras: LAPS/UFLA/FAEPE, 2000. 138 p.
- MAGÜIRE, J. D. Seeds of germination and selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.
- MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. de. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. 218 p.
- MARCOS FILHO, J.; CICERO, S. M.; SILVA, W. R. da. **Avaliação da qualidade das sementes**. Londrina: FEALQ, 1987. 230 p.
- MELO FILHO, G. A.; RICHETTI, A. **Perfil socioeconômico e tecnológico dos produtores de soja e milho de Mato Grosso do Sul**. Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1998. 57 p. (Documentos, 15).
- MENTEN, J. O. M. **Importância do tratamento de sementes**. In: SEMANA DE ATUALIZAÇÃO EM PATOLOGIA DE SEMENTES, 2., 1991, Piracicaba. Anais... Piracicaba: ESALQ/FEALQ, 1991. p. 203-224.
- NEERGARD, P. **Seed pathology**. London: MacMillan, 1979. v. 1, 1979.
- NI, B. R.; BIDDLE, A. J. Alleviation of seed imbibitional chilling injury using polymer film coating: seed treatment challenges and opportunities. **British Crop Protection Council, Brunswick**, v. 13, p. 73-80, 2001.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. 2. ed. Brasília, DF: [s.n.], 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.
- REICHENBACH, J.; WEBER, L.; FERREIRA, J. B. Novas estratégias para proteção de sementes. In: CANAL, C. A. B. (Ed.). **Encontro técnico 6: novas tecnologias em sementes**. Cascavel: COODETEC/BAYER, 2003. p. 45-60.



- REZENDE, P. M. et al. Efeito da semeadura a seco e tratamento de sementes na emergência, rendimento de grãos e outras características da soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 1, p. 76-83, jan./fev. 2003.
- RIVAS, B. A.; MCGEE, D. C.; BURRIS, J. S. Tratamiento de semillas de maiz com polímeros para el controle de *Pythium* spp. **Fitopatologia Venezoelana**, Caracas, v. 11, n. 1, p. 10-15, 1998.
- SAMPAIO, T. G.; SAMPAIO, N. V. Recobrimento de sementes. **Informativo ABRATES**, Londrina, v. 4, n. 3, p. 20-52, dez. 1994.
- SMITH, S. Colorants and polymers: there is a difference. **Seed World**, Chicago, v. 135, n. 13, p. 26-27, Dec. 1997.
- TAYLOR, A. G.; GRABE, D. F.; PAINE, D. H. Moisture content and water activity determination of pelleted and film-coated seeds. **Seed Technology**, Zurich, v. 19, n. 1, p. 24-32, 1997.
- TAYLOR, A. G.; HARMAN, G. E. Concepts and technologies of selected seed treatments. **Annual Review Phytopathology**, Palo Alto, v. 28, p. 321-339, 1990.
- YORINORI, J. T. Tratamento de sementes de soja no Brasil. In: SEMANA DE ATUALIZAÇÃO EM PATOLOGIA DE SEMENTES, 2., 1991, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ/FEALQ, 1991. p. 265-269.
- WILLIAMS, K. D. et al. Effects of polymer film coatings of cotton seed on dusting-off, imbibition, and germination. In: BELTWIDE COTTON CONFERENCES, 1998, San Diego, California. **Proceedings...** San Diego: [s.n.], 1998. v. 2, p. 1380-1382.
- WILLIAMS, K. D.; HOPPER, N. W. Effectiveness of polymer film coating of cotton seed in reducing dust-off. In: BELTWIDE COTTON CONFERENCES, 1997, New Orleans, LA. **Proceedings....** New Orleans: [s.n.], 1997. v. 2, p. 1456-1458.