UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
FACULDADE DE AGRONOMIA ELISEU MACIEL
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SEMENTES

RECOBRIMENTO DE SEMENTES DE SOJA COM FUNGICIDA, MICRONUTRIENTES E POLÍMERO

Rodrigo Bays

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Pelotas, sob a orientação do Prof. Ph.D. Leopoldo Mário Baudet Labbé, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

PELOTAS
Rio Grande do Sul – Brasil
Abril de 2005

RECOBRIMENTO DE SEMENTES DE SOJA COM FUNGICIDA, MICRONUTRIENTES E POLÍMERO

Rodrigo Bays

COMITÊ DE ORIENTAÇÃO

Prof. Leopoldo Mário Baudet Labbé, Ph.D.
(Orientador)

Prof. Dr. Orlando Lucca Filho
(Coorientador)

Prof. Silmar Teichert Peske, Ph.D.
(Coorientador)

COMISSÃO EXAMINADORA

_____
Dr. Ademir dos Santos Amaral

_____
Prof. Dr. Wolmer Brod Peres

_____
Prof. Ph.D. Silmar Teichert Peske

_____
Prof. Ph.D. Leopoldo Mário Baudet Labbé
(Presidente)

Dados de catalogação na fonte:
(Marlene Cravo Castillo – CRB-10/744)

B361r Bays, Rodrigo

Recobrimento de sementes de soja com fungicida, micronutrientes e polímero / Rodrigo Bays ; orientador Lepoldo Mário Baudet Labbé . – Pelotas, 2005. –35 f. : il. Dissertação (Mestrado). Ciência e Tecnologia de Sementes. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas,. Pelotas, 2005.

1. Soja 2. Sementes 3. Revestimento 4. Qualidade fisiológica . 5. Desempenho em campo I .Labbé, Leopoldo Mário Baudet (orientador) II .Título.

CDD 633.34

AGRADECIMENTOS

A toda minha família de Londrina, Pelotas e Chapecó, especialmente a minha mãe Neuza e minha namorada Luciana pelo apoio e compreensão nas horas difíceis.

A Capes pela bolsa de estudos.

Ao professor Leopoldo Baudet pelo empenho e esforço dedicado à orientação deste trabalho.

A todos os funcionários e amigos do curso de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes.

Ao professor Orlando Lucca Filho pela coorientação do trabalho.

Aos funcionários da área de sementes Vilma, George, Elisa, Sônia e Antônio da Embrapa Soja Londrina, pela ajuda no laboratório.

Ao pesquisador da Embrapa Soja Ademir Henning pela orientação desde o meu terceiro ano da graduação, pela sua generosidade e paciência em relação aos futuros profissionais da área de sementes.

Aos pesquisadores José França Neto, Francisco Krzyzanowski e Nilton Pereira pela amizade.

Ao pesquisador Gedi Sfredo pela amizade e ajuda com as análises estatísticas.

A todos os meus amigos da música em Londrina, PR.

A empresa Laborsan corantes® de Diadema, SP, pela doação do material de recobrimento e ajuda nos custos.

ÍNDICE

Página

LISTA DE FIGURAS v
LISTA DE TABELAS vi
RESUMO vii
SUMMARY viii
1. INTRODUÇÃO 01
2. MATERIAL E MÉTODOS 08
2.1. Testes Preliminares 08
2.2. Semente 09
2.3. Produtos utilizados no recobrimento..... 09
2.3.1 Polímero + adesivo + corante 09
2.3.2 Fungicida 09
2.3.3 Micronutrientes 09
2.4. Recobrimento 10
2.5. Semeadura 12
2.6. Delineamento Experimental 12
2.7. Avaliação da qualidade das sementes recobertas..... 12
2.7.1.Germinação em laboratório 13
2.7.2. Primeira contagem de germinação 13
2.7.3. Envelhecimento acelerado 13
2.7.4 Índice de velocidade de germinação em laboratório 14
2.7.5. Umidade 14
2.7.6. Comprimento de plântula e hipocótilo..... 14
2.7.7. Emergência em casa-devegetação 14
2.7.8. Índice de velocidade de emergência em casa-de-vegetação..... 15
2.7.9. Emergência em campo..... 15
3. RESULTADO E DISCUSSÃO 16
3.1. Qualidade do recobrimento..... 16
3.3. Resultados dos testes de laboratório 18
3.4. Resultado do testes em casa-de-vegetação 26
3.4.5**.** Resultado do teste no campo 30
4. CONCLUSÃO 32
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 33

LISTA DE FIGURAS

Página

FIGURA 1. Aspecto visual das sementes de após o recobrimento 08

FIGURA 2. Técnica de recobrimento em saco plástico..... 10

FIGURA 3. Sementes de soja após o recobrimento..... 17

LISTA DE TABELAS

Página

TABELA 1. Relação dos produtos avaliados e suas respectivas doses por quilo no recobrimento de sementes de soja na safra 2004/2005. Pelotas, RS, 2005..... 11

TABELA 2. Germinação (25 ± 2°C/ 5 dias) das sementes de soja, submetidas ao recobrimento com fungicida, micronutrientes e polímero..... 20

TABELA 3. Primeira contagem (25 ± 2°C/ 3 dias) das sementes de soja, submetidas ao recobrimento com fungicida, micronutrientes e polímero..... 20

TABELA 4. Envelhecimento acelerado das sementes de soja, submetidas ao recobrimento com fungicida, micronutrientes e polímero..... 23

TABELA 5. Velocidade de germinação em laboratório das sementes de soja, submetidas ao recobrimento com fungicida, micronutrientes e polímero..... 23

TABELA 6. Comprimento de plântula das sementes de soja, submetidas ao recobrimento com fungicida, micronutrientes e polímero..... 25

TABELA 7. Médias do teste de comprimento de hipocótilo com sementes de soja, submetidas ao recobrimento com fungicida, micronutrientes e polímero..... 25

TABELA 8. Emergência em casa-de-vegetação das sementes de soja submetidas ao recobrimento com fungicida, micronutrientes e polímero..... 28

TABELA 9. Médias do teste de velocidade de emergência em casa-de-vegetação com sementes de soja, submetidas ao recobrimento com fungicida, micronutrientes e polímero..... 28

TABELA 10. Médias do teste de emergência em campo com sementes de soja, submetidas ao recobrimento com fungicida, micronutrientes e polímero..... 31

RECOBRIMENTO DE SEMENTES DE SOJA COM FUNGICIDA, MICRONUTRIENTES E POLÍMERO

ALUNO: Rodrigo Bays
ORIENTADOR: Prof. Leopoldo Baudet

RESUMO – A técnica do recobrimento de sementes vem sendo utilizada com a finalidade de incorporar às sementes produtos fitossanitários, hormônios, micronutrientes, agentes biológicos e polímeros que propiciem um melhor desempenho de sementes, plântulas e plantas nos estádios mais avançados da cultura. O objetivo principal deste trabalho foi avaliar o efeito do recobrimento das sementes de soja cv. BRS 153 sobre a qualidade das sementes e o desempenho das plântulas. O recobrimento foi realizado com três dosagens de micronutrientes (CoMoB): 1, 2 e 4mL por quilo de sementes, um fungicida com mistura de Carbendazim + Thiram (Derosal Plus®) e um complexo polímero + corante (Laborsan Red Solid Pam Bril®). As avaliações da qualidade das sementes foram realizadas através do teste de germinação, índice de velocidade de germinação, envelhecimento acelerado e comprimento de plântula. Em casa de vegetação foram utilizadas bandejas com latossolo roxo não esterilizado a temperaturas de 28 ± 2°C sendo as sementes submetidas a um estresse hídrico de uma semana. Após esse período, as bandejas foram irrigadas diariamente mantendo boa disponibilidade hídrica. O delineamento estatístico utilizado foi em esquema fatorial simples, com quatro repetições. A aplicação conjunta de fungicidas, micronutrientes e polímero fornecem melhor uniformidade aos tratamentos (aderência, distribuição e coloração) e não interferem na qualidade e desempenho das sementes de soja até o limite de 2mL de micronutrientes por quilo de sementes. A dose de micronutriente de 4mL / kg de sementes foi fitotóxica.

Palavras chave: revestimento, qualidade fisiológica, desempenho em campo.

SOYBEAN SEED COATING WITH FUNGICIDES, MICRONUTRIENTS AND POLYMER

Student: Rodrigo Bays
Advisor: Prof. Leopoldo Baudet

SUMMARY – Seed coating is being used to incorporate pesticides, biological hormones, micronutrients and polymers that provide better performance to seeds, seedlings and plants in advanced stages of the crop. The main objective of this work was to evaluate the effect of soybean seed cv. BRS 153 coating on seed quality and seedling performance. Coating was made with three doses of micronutrients: 1; 2 and 4 mL/kg of seeds; one fungicide: Derosal Plus® (Carbendazim + Thiram) and a polymer (Laborsan Red Solid Pam Bril® + color agent). Evaluations were done in laboratory, greenhouse and in the field and consisted of standard germination, first count of germination, accelerated ageing, seedling length, emergence and germination speed index in greenhouse and field emergence; The statistical design was completely randomize in a simple factorial scheme, with four replications. The results allow the following conclusions: a) coating soybean seeds with micronutrients, fungicide and polymer provide better uniformity (adherence, distribution and coloration) to the seeds. b) soybean seed coating does not affect its quality and performance up to 2mL of micronutrient per kg of seed, if limit of 6mL of final liquid mixture per kg is observed; and c) micronutrient dosage of 4mL/kg of seed is phytotoxic when seeds are coated.

Key words: encapsulation, physiological quality, field performance

1. INTRODUÇÃO

Um dos principais produtos de exportação da agricultura brasileira e uma das mais importantes fontes de proteínas em todo o mundo, a soja (*Glycine max L. Merrill)*, é um vegetal originário da Ásia, pertence à família *Leguminosae* e é cultivada na China, segundo relatos, há sete mil anos. Sua cultura difundiu-se pelo mundo chegando ao Brasil no estado da Bahia em 1882. Em 1891, o Instituto Agronômico de Campinas iniciou alguns estudos com a cultura (Cavalcanti, 1992). Somente nos anos 40 a cultura adquiriu importância econômica nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, estabelecendo-se no Paraná a partir da década de 60 (Kaster et al., 1981; Costa, 1996).

Hoje, com a expansão da cultura observada nas últimas três décadas e o aumento considerável da área cultivada, houve um aumento do cultivo nas regiões tradicionais principalmente pela introdução da cultura em novas áreas, fato esse que está intimamente ligado ao lançamento de novas cultivares melhor adaptadas e mais produtivas. No Brasil Central, a soja se tornou a melhor opção de cultivo, sendo a grande responsável pela abertura da região dos cerrados (Henning et al., 1991a).

Atualmente, o Brasil afirma-se como o maior exportador mundial do complexo soja, que leva em conta os negócios de grão, farelo e óleo somados. Também desenvolveu e mantém a melhor tecnologia do mundo para a produção de sementes em ambiente tropical, (Santos et al., 2004).

Nesse sentido, a tecnologia de sementes é um termo usado para definir um conjunto de práticas de grande complexidade que precisam ser adotadas, desde o manejo de cultivo

até a colheita, passando por um processo de secagem, beneficiamento e armazenagem de alta precisão.

É de extrema importância saber que a qualidade da semente de soja pode ser reduzida por diversos fatores como danos mecânicos, deterioração por umidade, insetos (percevejos), armazenagem inadequada e patógenos (Shortt et al., 1980; França Neto & Henning, 1984). Além dos aspectos de transmissão e suas conseqüências epidemiológicas, a presença de certos patógenos nas sementes pode resultar em efeitos diretos, como a redução do potencial germinativo, do vigor, da emergência, do período de armazenamento e até do rendimento (Ito & Tanaka, 1993).

Com a proposta de manter e incorporar diferentes materiais junto a sementes, empresas internacionais e atualmente nacionais estão levando primeiramente à comunidade científica e posteriormente aos produtores a tecnologia de revestimento de sementes.

De acordo com a literatura consultada, a idéia de revestir as sementes não é nova, Roos e Moore (1975) descrevem que a primeira patente relacionada com o revestimento de sementes foi emitida em 1868, entretanto, afirmam que sua aplicação comercial não obteve um interesse real até 1940. Os autores acima descrevem que nesse mesmo ano, Vogelsang entusiasmado com os benefícios potenciais deste processo e com objetivo de produzir e comercializar sementes peletizadas criou a primeira companhia comercial.

A partir dos bons resultados iniciais, outras empresas começaram a se interessar pelo tema e em 1946 se formalizou a primeira patente mundial através da empresa CERES, com sementes peletizadas de beterraba. Atualmente, o recobrimento é utilizado para carregar e incorporar materiais como fungicidas, micronutrientes, inseticidas, hormônios vegetais e polímeros que proporcionam melhorias no desempenho das sementes, nas suas respectivas plântulas e até mesmo em estádios mais avançados da cultura.

No Brasil, para as grandes culturas, o revestimento de sementes ainda é considerado uma nova tecnologia onde faltam muitas informações técnico-científicas. A agregação de valor às sementes, utilizando métodos e tecnologias de produção como a de revestimento de sementes, vem sendo uma exigência do mercado, cada vez mais competitivo. Para isto são necessárias sementes com alta uniformidade de germinação/emergência (vigor) e que produzam plântulas com alto potencial de crescimento (Baudet & Peres, 2004).

Entre os objetivos da aplicação da técnica de revestimento das sementes, as características intrínsecas das espécies trabalhadas são os fatores determinantes de seu uso. Como exemplo a modificação do tamanho, forma e peso das sementes de hortícolas e a necessidade de proteção fitossanitária dos cereais. De qualquer forma, é necessário se ter em mente que o principal objetivo do revestimento é o de melhorar o comportamento da semente, tanto do ponto de vista fisiológico como econômico (Sampaio e Sampaio, 1994).

Novamente Sampaio e Sampaio (1994), relatam que a aplicação de protetores químicos através do tratamento de sementes, visando o controle e ou proteção contra insetos, microrganismos e roedores, tem sido bastante utilizada pelos agricultores, no entanto, muitos deles não podem ser usados conjuntamente, por motivos de interações incompatíveis de seus princípios ativos. Portanto, um instrumento de extrema valia para proteger as sementes, é sem dúvida o revestimento das mesmas, pois através desta técnica pode-se aplicar misturas de produtos fitossanitários ou, no caso de existir incompatibilidade entre eles, esta técnica permite que os mesmos sejam aplicados separadamente em distintas camadas. Neste sentido, Rosso et al. (1995), relatam o efeito benéfico do uso de inseticidas e fungicidas junto ao material utilizado no revestimento de sementes de beterraba. Também Laska et al. (1986), trataram sementes de couve com carbofuram, benomyl e thiram com e sem adição de um material de revestimento, e verificaram que em condições de campo, o

tratamento de sementes revestidas promoveu um aumento significativo na produção comercial. Eles também observaram que houve uma maior porcentagem de moscas de raízes em plantas oriundas das sementes não revestidas e tratadas. Outro trabalho desenvolvido por Muthus-Wamy et al. (1984) com sementes de pimentão, visou o efeito do tratamento com fungicida em sementes revestidas, utilizando nove diferentes produtos. Os resultados mostraram que os fungicidas captan, enxofre, carbendazin, carboxim e benomyl foram os que apresentaram melhores resultados.

Baltieri (1993) testando diferentes tipos de materiais encapsulantes e adesivos, em sementes de algodão, verificou que não houve perda da qualidade fisiológica, e esta técnica permite uma semeadura de precisão, dispensando o desbaste.

A técnica de revestimento de sementes também pode incorporar micronutrientes que serão utilizados para suprir as necessidades iniciais do cultivo.

Sfredo et al., (1997), estudando a resposta da soja a micronutrientes, ressalta que em anos anteriores a 1981 não eram obtidas respostas na produção dessa cultura à aplicação do Mo, devido provavelmente à boa distribuição natural desse micronutriente nos solos utilizados, e explica que a resposta atual à aplicação do Mo deve estar ocorrendo pela maioe extração deste micronutriente com o aumento da produtividade das lavouras. Isso se deve, principalmente, ao aumento do potencial produtivo das culturas, que dessa forma esgotam as reservas de micronutrientes.

Como as quantidades de micronutrientes requeridas pelas plantas são pequenas, sua aplicação via semente, através da peletização, constitui a forma mais prática e eficaz de adubação (Vidor & Peres, 1988). Desta forma, uma extensa revisão sobre as implicações do recobrimento das sementes com macro e micronutrientes foi apresentada por Scott (1989). Nesta revisão estão descritos os resultados positivos encontrados por vários pesquisadores

sobre: 1) êxitos no estabelecimento de espécies forrageiras recobertas; 2) incremento na sobrevivência de plântulas de espécies olerícolas em semeadura direta no campo; 3) aumento na produção total dos cultivos; 4) correção da acidez do solo na área circundante às sementes; 5) maior desenvolvimento de plantas e um acesso mais uniforme de todas as plântulas aos nutrientes fornecidos. Em alguns casos a eficiência do revestimento das sementes no fornecimento precoce de nutrientes às plantas foi significativamente maior que quando a adição dos mesmos se realizou diretamente no sulco de semeadura (Scott et al. 1987). Estes mesmos autores relatam que o alcance dos objetivos buscados com o revestimento das sementes com nutrientes depende de muitos fatores, fundamentalmente relacionados com as espécies, com as características do solo como textura e fertilidade, tipo de recobrimento utilizado, época de semeadura, e outros.

Ibrahim e Shalaby (1994), testando a eficiência dos micronutrientes (Fe, Mn, Zn, e Cu) aplicados via foliar e embebição das sementes, no cultivo de trigo, verificaram que a mais alta produção foi obtida quando os micronutrientes foram aplicados via sementes.

Com relação à conservação de sementes revestidas, são poucas as informações que tem sido publicada sobre o comportamento dessas sementes durante seu período de armazenamento. Segundo Duffus e Slaugther (1980), os princípios fundamentais para a correta conservação de sementes recobertas são os mesmos que tem sido reconhecidos para sementes nuas, ou seja, em condições de baixa temperatura e baixa umidade relativa dor ar, que visa minimizar a velocidade de deterioração e controlar a ação dos microrganismos próprios do armazenamento. No entanto Roos e Moore (1975), relatam que o armazenamento de sementes de alface recobertas com diferentes materiais, resultou em redução significativa da germinação, mesmo estando essas armazenadas em condições

excelentes de conservação (T=5°C e UR=40%), e atribuem estes resultados ao alto conteúdo de água presente no material de cobertura.

Em outro trabalho, realizado por Milton (1997), foi avaliado o efeito do revestimento com polímero e tratamento químico sobre a qualidade de sementes de soja, em três níveis de germinação: alto, médio, e baixo. Através dos testes realizados o autor concluiu que o polímero e os fungicidas são igualmente eficazes em reduzir as manchas roxas das sementes durante o armazenamento e o tratamento com polímero em sementes com nível médio de germinação resultou em redução na viabilidade e no vigor das mesmas. Segundo Henning (1990), trabalhando com sementes de soja, estudou a eficácia de polímeros para manter a viabilidade das sementes durante o armazenamento, constatou que o tratamento reduziu de maneira significativa à taxa de entrada de umidade do ambiente e a qualidade das mesmas foi mantida.

De acordo com Tonkin (1979), quando novos processos são aplicados às sementes, é importante que os testes utilizados na avaliação de sua qualidade tanto em nível de campo como de laboratório sejam aplicados, assegurando desta forma, que os métodos utilizados não causem danos às sementes. Sendo assim as Regras Internacionais de Análise de Sementes (ISTA, 1996) e as Regras para Análise de Sementes, (Brasil, 1992) trazem um capítulo específico dirigido à análise de sementes recobertas.

Segundo Sampaio e Sampaio (1994), para a execução do teste de germinação em sementes recobertas são necessários cuidados especiais, mas ainda se justifica o conhecimento das características destas sementes para que se possam realizar testes de vigor. Relatam ainda que os testes utilizados para avaliar a capacidade germinativa e o vigor das sementes recobertas são os mesmos que se utilizam para sementes nuas, entretanto os resultados não podem ser interpretados da mesma maneira, pois geralmente as

sementes revestidas demoram mais tempo para germinar, e isto não deve ser considerado como evidência de um baixo vigor.

O Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (1982) estabeleceu a obrigatoriedade da utilização de corantes para sementes tratadas com produtos químicos onde o mesmo propicia uma semente de aspecto visual modificado servindo como alerta de perigo para consumo e manuseio.

Nos últimos anos, a velocidade com que as pesquisas aperfeiçoam as técnicas de revestimento para as mais distintas espécies de sementes, fez com que as informações, tanto sobre os produtos como sobre as metodologias disponíveis na literatura mudassem rapidamente, e muitas se tornaram ultrapassadas, possuindo somente interesse histórico. Entretanto, dado à importância e a grande quantidade de fatores e suas interações envolvidas nesta técnica, torna-se necessário, manter nesta linha de pesquisa estudos contínuos e aprofundados (Sampaio e Sampaio 1994).

O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade fisiológica das sementes de soja BRS 153 após a aplicação de fungicida, três dosagens de micronutrientes (CoMoB) e o recobrimento com um polímero comercial em laboratório, casa-de-vegetação e campo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Testes Preliminares:

Os testes iniciais foram realizados no Laboratório Didático de Análise de Sementes da Universidade Federal de Pelotas (LDAS/UFPel) para escolher as dosagens do produto comercial (polímero + corante + adesivo) que seriam utilizados no recobrimento das sementes (Figura 1), tomando-se como parâmetro as características físicas do produto final (aderência, uniformidade e aparência).

Após a definição das doses que seriam utilizadas no recobrimento, foram determinadas a umidade em estufa (105 ± 3ºC por 24 horas) e germinação em rolo-de-papel (BRASIL, 1992), para constatar se a embebição desse produto na semente não ocasionou nenhum desenvolvimento anormal das plântulas.

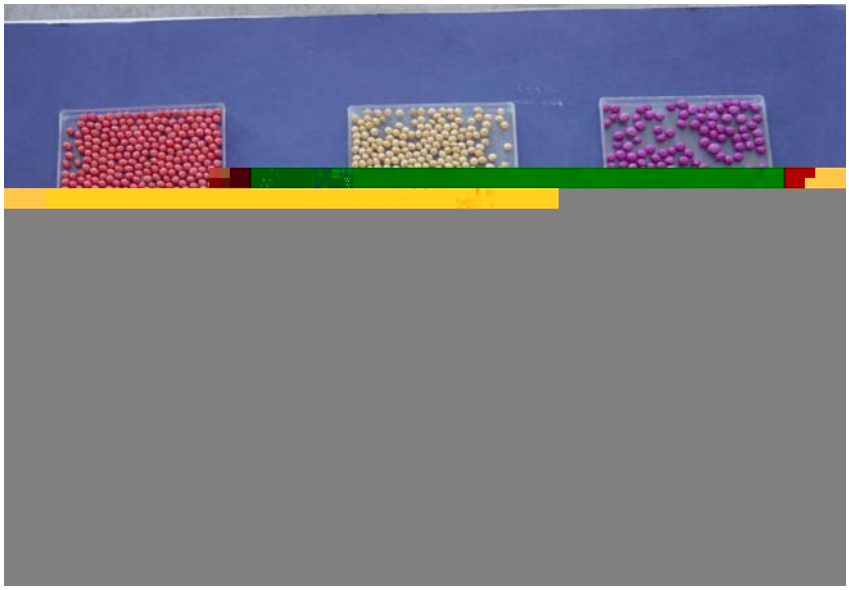

FIGURA 1. Aspecto visual das sementes de soja após o recobrimento.

Tabela 1. Relação dos produtos avaliados e suas respectivas doses por quilo no recobrimento de sementes de soja na safra 2004/2005. Pelotas, RS, 2005.

Tratamentos	Polímero	Micro	Fungicida	Água	Total
Polímero	2ml	----	-----	4ml	6ml
M1 + P	2ml	2ml	-----	2ml	6ml
M1+ F	----	2ml	2ml	2ml	6ml
M1 + F + P	2ml	2ml	2ml	-----	6ml
M1	-----	2ml	------	4ml	6ml
M2	-----	1ml	------	5ml	6ml
M2 + P	2ml	1ml	------	3ml	6ml
M2 + F	-----	1ml	2ml	3ml	6ml
M2 + P + F	2ml	1ml	2ml	1ml	6ml
M3	-----	4ml	------	2ml	6ml
M3 + P	2ml	4ml	------	-----	6ml
M3 + F	-----	4ml	2ml	-----	6ml
M3 + F + P	2ml	4ml	2ml	-----	8ml *
Fungicida	-----	------	2ml	4ml	6ml
F + P	2ml	------	2ml	2ml	6ml
Testemunha	-----	------	------	------	-----

Onde:

M1 : Micronutrientes dose 1 (2mL p/ 1kg de sementes ou 200mL p/ 100 kg).

M2 : Micronutrientes dose 2 (1mL p/ 1kg de sementes ou 100mL p/ 100kg).

M3 : Micronutrientes dose 3 (4mL p/ 1kg de sementes ou 400mL p/ 100kg).

P : Polímero (2mL p/ 1kg de sementes ou 200mL p/ 100kg).

F : Fungicida (2mL p/ 1kg de sementes ou 200mL p/ 100kg).

* : ultrapassou 6mL p/ 1kg de sementes.

2.5. Semeadura: foi feita em casa-de-vegetação com latossolo roxo não esterilizado e ambiente controlado de 28 ± 2ºC. A quantidade de água para cada bandeja foi calculada segundo Krzyzanowski *et* al., (1999), onde será necessário adicionar cerca de 800mL de água para 60% de capacidade de retenção exigida em solos argilosos.

Foram utilizadas 64 bandejas (unidades experimentais) com 100 sementes cada. No campo as sementes foram semeadas em 64 parcelas (16 tratamentos e quatro repetições) sendo 400 sementes distribuídas em cada parcela de 5m de comprimento com 100 sementes por linha. Na casa-de-vegetação as sementes foram submetidas a um estresse hídrico de uma semana antes do primeiro fornecimento de água. Após esse período, foram feitas irrigações diárias para propiciar o desenvolvimento normal das plântulas.

Foram avaliadas as emergências em casa-de-vegetação e campo, bem como o índice de velocidade de germinação em laboratório e casa-de-vegetação conforme Maguire, (1962).

2.6. Delineamento experimental: nos experimentos de campo e casa-de-vegetação foi empregado o delineamento em blocos casualizados e nos de laboratório o delineamento inteiramente casualisado, com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 2x2x4 (fungicida, polímero e micronutrientes) com quatro repetições. Quando necessário, a separação das médias foi feita pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

2.7. Avaliação das sementes recobertas.

As avaliações da qualidade fisiológica das sementes recobertas e das plântulas produzidas foram feitas nos meses de Janeiro/Fevereiro, 2005.

As variáveis analisadas foram: germinação em rolo de papel (GERM); primeira contagem de germinação (CONT1LAB), envelhecimento acelerado (ENV); índice de velocidade de germinação (VEL.GERM); umidade (UMID); comprimento de plântula (C.PLANT); comprimento de hipocótilo (C.HIPOCT); emergência em casa-de-vegetação (EMERG.CV) ; índice de velocidade de emergência em casa-de-vegetação (VEL.CV) e emergência em campo (EMERG. CAMPO).

2.7.1. Teste de germinação (GERM) - O teste de germinação foi conduzido com quatro sub amostras de 50 sementes para cada unidade experimental, utilizando como substrato rolos-de-papel Germitest, previamente umedecido com água na quantidade de 2,5 vezes o seu peso inicial. As contagens foram realizadas unicamente ao quinto dia após a semeadura.

2.7.2 Primeira contagem de germinação (CONT1LAB) - De acordo com Tekrony et all. (1987), foram consideradas normais às plântulas que apresentavam parte aérea superior a 3,75cm na primeira contagem do teste de germinação realizada ao terceiro dia após a semeadura. Segundo Krzyzanowski et all. (1999), este teste pode ser considerado como um teste que determina o vigor relativo do lote.

Para esta análise, aproveita-se o próprio teste de germinação conduzido de acordo com as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992).

2.7.3 Envelhecimento acelerado em laboratório: foi realizado conforme Krzyzanowski et all. (1999). Amostras de 40 a 45 gramas de sementes foram colocadas sobre a tela adaptada ao gerbox, cada gerbox contendo 40ml de água no seu interior. A

seguir, os gerbox foram levados a uma câmara de envelhecimento acelerado por um período de 48 horas a 41°C. Após esse período as sementes foram submetidas ao teste de germinação (BRASIL, 1992).

2.7.4 Índice de velocidade de germinação em laboratório (IVG) – No laboratório, o índice de velocidade de germinação foi determinado a partir do terceiro dia onde foram feitas contagens diárias, até que fosse obtida leitura constante. Foram consideradas como germinadas normais às plântulas que apresentavam tamanho superior a 3,5cm de parte aérea. Ao fim do teste, com os dados diários do número de plântulas normais foi calculada a velocidade de germinação segundo Maguire, (1962) e Krzyzanowski et all. (1999).

2.7.5 Umidade: foi determinada em estufa a 105°C por 24h, de acordo com as RAS (Brasil, 1992).

2.7.6 Comprimento de plântula e hipocótilo: foi realizado em cinco sub amostras de 20 sementes por rolo-de-papel, de acordo com os procedimentos recomendados por Krzyzanowski et all. (1999).

2.7.7 Emergência em Casa de vegetação: o teste foi realizado em bandejas plásticas de 30x20x10 contendo solo não esterilizado. A semeadura foi realizada manualmente a uma profundidade de 3cm, utilizando-se 100 sementes por unidade experimental, sendo ao todo semeadas 64 bandejas (16 tratamentos e quatro repetições). A leitura da emergência (plântulas normais) foi feita ao terceiro dia após a semeadura.

2.7.8 Índice de velocidade de emergência (VEL.CV): foi realizado nas mesmas unidades experimentais descritas no ítem 2.7.7. Após a emergência das primeiras plântulas foram realizadas contagens diárias até a obtenção de leitura constante, sendo consideradas como emergidas as plântulas que apresentavam tamanho superior a 3,5cm na parte aérea. Ao fim do teste, com os dados diários do número de plântulas emergidas normais foi calculada a velocidade de emergência segundo Maguire, (1962) e Krzyzanowski et all. (1999).

2.7.9 Emergência em campo (EMERG. CAMPO): foi realizado no campo experimental da Embrapa Soja em Londrina PR. Ao todo foram semeadas 64 parcelas (16 tratamentos e 4 repetições). A semeadura foi feita em quatro linhas com 100 sementes por linha e a avaliação ocorreu ao 14º dia após a semeadura.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Qualidade do recobrimento

O tratamento e recobrimento foram avaliados visualmente através de uma escala que varia de 1 a 10 onde é possível observar que o recobrimento proporcionou sementes uniformes e de boa aparência (Figura 3). Em uma escala visual a nota 9,5 está bem representada quando analisada as características finais do processo de recobrimento que tomou como base à aderência, uniformidade e aparência das sementes.

O Peso de Mil Sementes das amostras também foi determinado, mostrando que as sementes sem recobrimento obtiveram em média 152g. Após o recobrimento, o peso das sementes variou muito pouco chegando a um aumento de no máximo 3% em relação às sementes nuas.

A aplicação de polímeros associados a corantes é uma tecnologia nova que apresenta uma série de vantagens como: melhor identificação das sementes que receberam tratamento químico (fungicidas, inseticidas, micronutrientes), aumenta a segurança dos trabalhadores uma vez que o revestimento evita o contato direto com os princípios ativos e formação de resíduos de pó e além de tudo, o revestimento com polímero adequado garante melhor distribuição e aderência dos produtos em todo o processo.

FIGURA 3. Sementes de soja após o recobrimento.

3.2.1 Resultados dos testes de laboratório

O resultado para o teste de germinação (tabela 2) nos mostra que não houve diferença significativa em relação ao recobrimento das sementes quando utilizado o micronutiente e o polímero no material de recobrimento. Porém com a adição do fungicida junto ao polímero, houve um decréscimo na germinação diferindo estatisticamente nas dosagens de 1mL kg^{-1} e 4mL kg^{-1} de micronutriente. A dosagem de 4mL kg^{-1} de micronutrientes juntamente com o polímero e fungicida foi a que obteve resultados inferiores no teste de germinação.

Para o teste de primeira contagem de germinação (tabela 3) que estima o vigor relativo das sementes, é possível observar que novamente as sementes que receberam o micronutriente e o polímero junto ao material de recobrimento se comportaram adequadamente em todas as doses de micronutrientes. Quando o fungicida foi adicionado junto ao polímero houve diferença estatística nas dosagens 0mL kg^{-1} e 4mL kg^{-1} de micronutrientes.

Os valores da germinação e primeira contagem variaram muito pouco em relação às sementes com ou sem polímero, onde não foi observado diferença estatística ou qualquer indício de danos quando a dosagem utilizada foi de 2mL kg^{-1} de micronutriente seja com ou sem fungicida. Essa redução da germinação constatada quando a dosagem de micronutriente foi de 4mL kg^{-1} juntamente com o polímero e fungicida pode ter acontecido devido a um efeito fitotóxico do micronutriente junto aos materiais (fungicida e polímero), que em excesso acarretaram na redução da germinação. Outro fator a ser destacado está relacionado ao volume final da calda (fungicida + micronutriente e polímero) utilizado em todo o processo de recobrimento, onde segundo Henning (2004), o produtor deve tomar

cuidado ao adquirir os produtos, optando sempre por formulações líquidas que possibilitem que o volume final da calda não ultrapasse a 300mL /50kg de sementes. No caso do presente trabalho o volume final da calda na dosagem de 4mL kg^{-1} de micronutriente juntamente com o fungicida e polímero ultrapassou a recomendação descrita anteriormente chegando a um volume final de 8mL kg^{-1} de sementes ou 400mL/50kg de sementes o que prejudicou o desenvolvimento normal das plântulas.

TABELA 2. Germinação (25 ± 2°C/ 5 dias) das sementes de soja, submetidas ao recobrimento com fungicida, micronutrientes e polímero.

Polímero	Micronutriente	S/ Fung.	C/ Fung.
S/ Polímero	S/ Micronutriente	94.00 aA	91.25 aA
	M1 (2mL)	91,87 aA	90,25 aA
	M2 (1mL)	93,62 aA	87,87 aB
	M3 (4mL)	91.25 aA	90.25 aA
Médias		92.69 A	89.90 B
C/ Polímero	S/ Micronutriente	92.25 aA	89.37 aA
	M1 (2mL)	92.37 aA	88.87 aA
	M2 (1mL)	92.37 aA	88.12 aB
	M3 (4mL)	89.00 aA	83.37 bB
Médias		91.50 A	87.43 B
Med. Fung.		92.09 A	88.67 B
C.V. %	2,73		

Médias seguidas de mesma letra, minúsculas nas colunas dentro de polímero e maiúsculas nas linhas dentro de fungicida, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

TABELA 3. Primeira contagem (25 ± 2°C/ 3 dias) das sementes de soja, submetidas ao recobrimento com fungicida, micronutrientes e polímero.

Polímero	Micronutriente	S/ Fung.	C/ Fung.
S/ Polímero	S/ Micronutriente	89,75 aA	85,63 aA
	M1 (2mL)	90,38 aA	88,75 aA
	M2 (1mL)	90,63 aA	86,50 aA
	M3 (4mL)	91,25 aA	87,88 aA
Médias		90,50 A	87,19 B
C/ Polímero	S/ Micronutriente	90,25 aA	82,88 abB
	M1 (2mL)	88,00 aA	86,38 aA
	M2 (1mL)	86,50 aA	87,88 aA
	M3 (4mL)	84,88 aA	77,50 bB
Médias		87,41 A	83,66 B
Med. Fung.		88,95 A	85,42 B
C.V. %	4,61		

Médias seguidas de mesma letra, minúsculas nas colunas dentro de polímero e maiúsculas nas linhas dentro de fungicida, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Os resultados encontrados para o teste de envelhecimento acelerado em laboratório (tabela 4), indicam que não houve diferença significativa quando avaliado o potencial de armazenamento das sementes com polímero e micronutriente em todas as dosagens analisadas.

Com a adição do fungicida, micronutriente e polímero os valores variaram muito pouco, diferindo estatisticamente somente na dosagem de 4mL kg^{-1} de micronutriente, onde novamente o volume final da calda (6mL kg^{-1} de sementes) foi ultrapassado, chegando a 8mL kg^{-1} de sementes.

A incorporação de diferentes materiais (fungicida + micronutriente e polímero) junto ao recobrimento das sementes não afetou adversamente o potencial de armazenamento, podendo agregar valor comercial às sementes comercializadas quando aplicada à dosagem de até 2mL kg^{-1} de micronutriente.

Segundo Marcos Filho & Shioga (1981), trabalhando com soja, constataram que, embora as sementes tratadas apresentassem porcentagens mais altas de germinação após o envelhecimento, o uso de fungicidas não promove modificações acentuadas nas informações sobre o potencial fisiológico das amostras avaliadas.

No entanto esses resultados devem ser encarados com a devida cautela. O apoio da Patologia de Sementes é fundamental para elucidar as relações fungicidas/patógenos; sabe-se também, que tanto a temperatura como a umidade elevada pode inibir a manifestação de certos microrganismos e, assim, os dados obtidos num teste de envelhecimento acelerado podem ser superiores aos observados no teste de germinação conduzido com a mesma amostra.

Para o índice de velocidade de germinação proposto por Maguire (1962), quanto maior valor obtido, subtende-se maior velocidade de germinação e, conseqüentemente,

maior vigor do lote, pois o índice calculado estima o número médio de plântulas normais por dia.

De acordo com a tabela 5, as sementes sem recobrimento (testemunha) germinaram mais rápido do que as sementes recobertas, diferindo estatisticamente na dosagem de 1 ; 2 e 4mL kg^{-1} de micronutriente juntamente com o fungicida e polímero. Os resultados estão de acordo com Sampaio e Sampaio (1994), onde as sementes recobertas demoram mais tempo para germinar em relação às sementes sem recobrimento.

É interessante observar que o tratamento químico das sementes, principalmente com produtos fungicidas, é fator que pode alterar o desempenho do teste em condições de laboratório, onde o usual é não realizar o tratamento, Krzyzanowski *et* al., (1999).

Todavia, apesar do IVG ter sido o mais empregado para avaliar a velocidade de germinação, existem também outros índices utilizados para o mesmo propósito, podendo destacar o coeficiente de velocidade de germinação (CVG) e a velocidade de germinação das sementes viáveis proposto por Amaral (1979), onde nesse estudo o autor afirma que o IVG estima a velocidade de germinação do lote incluindo sementes viáveis e não viáveis, o que levou a discussão para uma nova teoria para o cálculo da velocidade das sementes germinadas.

O mais importante a ser destacado é que a grande maioria desses testes são estimativas e que devem ser assim interpretados devido a não existência de valores referenciais.

TABELA 4. Envelhecimento acelerado das sementes de soja, submetidas ao recobrimento com fungicida, micronutrientes e polímero.

Polímero	Micronutriente	S/ Fung.	C/ Fung.
S/ Polímero	S/ Micronutriente	91,12 aA	88,25 aB
	M1 (2mL)	89,62 aA	90,75 aA
	M2 (1mL)	91,00 aA	89,50 aA
	M3 (4mL)	90,62 aA	90,00 aA
Médias		90,59 A	89,62 A
C/ Polímero	S/ Micronutriente	89,50 aA	89,75 aA
	M1 (2mL)	90,12 aA	89,75 aA
	M2 (1mL)	90,25 aA	90,37 aA
	M3 (4mL)	89,75 aA	88,12 aB
Médias		89,90 A	89,50 A
Med. Fung.		90,25 A	89,57 A
C.V. %	1,86		

Médias seguidas de mesma letra, minúsculas nas colunas dentro de polímero e maiúsculas nas linhas dentro de fungicida, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

TABELA 5. Velocidade de germinação em laboratório das sementes de soja, submetidas ao recobrimento com fungicida, micronutrientes e polímero.

Polímero	Micronutriente	S/ Fung.	C/ Fung.
S/ Polímero	S/ Micronutriente	62,41 aA	60,64 aA
	M1 (2mL)	61,16 aA	59,95 aA
	M2 (1mL)	62,22 aA	58,24 aB
	M3 (4mL)	60,74 aA	59,99 aA
Médias		61,63 A	59,71 B
C/ Polímero	S/ Micronutriente	61,31 aA	59,30 aA
	M1 (2mL)	61,45 aA	59,10 aB
	M2 (1mL)	61,39 aA	58,47 aB
	M3 (4mL)	59,18 aA	55,35 bB
Médias		60,83 A	58,05 B
Med. Fung.		61,23 A	58,89 B
C.V. %	2,74		

Médias seguidas de mesma letra, minúsculas nas colunas dentro de polímero e maiúsculas nas linhas dentro de fungicida, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Nos testes de comprimento de plântula e hipocótilo segundo Krzyzanowski et all., (1999) o objetivo principal é estimar o vigor relativo do lote de sementes. Essas considerações são válidas porque as sementes vigorosas originam plântulas com maior taxa de crescimento, em função de apresentarem maior capacidade de transformação e de suprimento de reservas do tecidos de armazenamento e da maior incorporação destes pelo eixo embrionário (Dan et al., 1987).

Os resultados encontrados para o teste de comprimento de plântula (tabela 6) indicam que não houve diferença significativa no comprimento das plântulas com polímero e micronutriente em todas as dosagens analisadas.

Com a adição do fungicida, micronutriente e polímero os valores variaram muito pouco, diferindo estatisticamente nas dosagens de 1mL kg^{-1} e 4mL kg^{-1} de micronutriente.

A mesma tendência foi encontrada no teste de comprimento de hipocótilo (tabela 7) onde os valores variaram estatisticamente nas dosagens de 0mL kg^{-1}, 1mL kg^{-1} e 4mL kg^{-1} de micronutriente.

Em ambos os testes a tecnologia de recobrimento das sementes é perfeitamente viável, desde que utilizada a dosagem de 2mL kg^{-1} de micronutriente juntamente com fungicida e polímero.

TABELA 6. Comprimento de plântula das sementes de soja, submetidas ao revestimento com fungicida, micronutrientes e polímero.

Polímero	Micronutriente	S/ Fung.	C/ Fung.
S/ Polímero	S/ Micronutriente	30,32 aA	28,41 aA
	M1 (2mL)	28,44 aA	29,09 aA
	M2 (1mL)	28,37 aA	29,16 aA
	M3 (4mL)	30,83 aA	26,36 aB
Médias		29,50 A	28,25 A
C/ Polímero	S/ Micronutriente	27,69 aA	28,92 aA
	M1 (2mL)	29,46 aA	29,60 aA
	M2 (1mL)	28,81 aA	28,05 abA
	M3 (4mL)	27,30 aA	25,26 bB
Médias		28,32 A	27,96 A
Med. Fung.		28,90 A	28,10 A
C.V. %	7,53		

Médias seguidas de mesma letra, minúsculas nas colunas dentro de polímero e maiúsculas nas linhas dentro de fungicida, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

TABELA. 7 Médias do teste de comprimento de hipocótilo com sementes de soja, submetidas ao recobrimento com fungicida, micronutrientes e polímero.

Polimero	Micronutriente	S/ Fung.	C/ Fung.
S/ Polímero	S/ Micronutriente	9.77 aA	9.38 aA
	M1 (2mL)	9.58 aA	9.37 aA
	M2 (1mL)	9.39 aA	9.55 aA
	M3 (4mL)	9.73 aA	8.39 aB
Médias		9.62 A	9.17 A
C/ Polímero	S/ Micronutriente	9.60 aA	9.16 abA
	M1 (2mL)	9.59 aA	9,78 aA
	M2 (1mL)	9.54 aA	8,76 abA
	M3 (4mL)	8.78 aA	7.97 bA
Médias		9.38 A	8.92 A
Med. Fung.		9.50 A	9.04 A
C.V. %	10.05		

Médias seguidas de mesma letra, minúsculas nas colunas dentro de polímero e maiúsculas nas linhas dentro de fungicida, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

3.2.2 Resultados em casa-de-vegetação

Na tabela 8 pode-se observar que ocorreu um aumento significativo na emergência das plântulas que receberam o recobrimento com fungicida, micronutriente e polímero em relação às sementes não recobertas (testemunha) desde que respeitada a dosagem de no máximo 2mL kg^{-1} de micronutriente.

Um fato também muito importante a ser destacado em relação à emergência em casa-de-vegetação é que diferente dos resultados encontrados no laboratório a emergência das plântulas se comportou positivamente com a adição de fungicida junto ao micronutriente em todas as dosagens.

Observou-se que quando as sementes são submetidas a um estresse hídrico simulando as condições que podem ocorrer no campo o fungicida assegurou melhores resultados na emergência, todavia não diferindo estatisticamente em todas as dosagens de micronutriente. Resultados semelhantes foram encontrados por Zorato et al., (2001) que demonstrou que o tratamento de sementes com fungicida, além de controlar patógenos importantes transmitidos via semente, é uma prática de extrema importância para assegurar populações adequadas de plantas quando as condições de clima e solo são desfavoráveis.

A tecnologia de recobrimento de sementes com diferentes materiais (fungicida + micronutriente e polímero) é perfeitamente viável quando respeitada a dosagem de no máximo 2mL kg^{-1} de micronutriente. A dosagem de 4mL kg^{-1} de micronutriente foi prejudicial na emergência das plântulas em casa-de-vegetação devido à recomendação do volume final da calda que foi ultrapassado chegando a 8mL kg^{-1} de sementes.

Os resultados encontrados para o teste de velocidade de emergência em casa-de-vegetação (tabela 9), indicam que não houve diferença significativa entre as sementes recobertas e não recobertas, o que discorda dos resultados encontrados nesse estudo em laboratório e por Folster et al. (1987) trabalhando com sementes peletizadas de cenoura e rabanete, onde a velocidade de emergência foi inferior em relação às sementes nuas.

O fato é que o polímero utilizado para o recobrimento das sementes nesse estudo já contém em sua formulação comercial o componente adesivo e aglomerante, não sendo necessário à utilização de outros componentes como goma arábica e vermiculita, onde dependendo da quantidade utilizada em cada semente pode-se criar uma barreira física em volta da semente retardando a germinação e podendo também impedir a entrada de oxigênio quando as sementes são recobertas.

Outro fato muito importante a ser considerado é que as sementes de soja já possuem em sua característica genética tamanho e forma regular, o que não acontece com as sementes de olerícolas que necessitam da aplicação de outros materiais para se adequarem a essas qualidades.

TABELA 8. Emergência em casa de vegetação das sementes de soja, submetidas ao recobrimento com fungicida, micronutrientes e polímero.

Polimero	Micronutriente	S/ Fung.	C/ Fung.
S/ Polímero	S/ Micronutriente	86,25 aB	93,00 aA
	M1 (2mL)	89,25 aA	93,50 aA
	M2 (1mL)	89,50 aA	93,50 aA
	M3 (4mL)	84,50 aB	94,50 aA
Médias		87,37 B	93,62 A
C/ Polímero	S/ Micronutriente	85,50 aB	90,50 abA
	M1 (2mL)	90,25 aA	93,75 abA
	M2 (1mL)	85,25 aB	95,00 aA
	M3 (4mL)	84,75 aB	87,25 bA
Médias		86,43 B	91,62 A
Med. Fung.		86,90 B	92,62 A
C.V. %	4,82		

Médias seguidas de mesma letra, minúsculas nas colunas dentro de polímero e maiúsculas nas linhas dentro de fungicida, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

TABELA 9. Velocidade de emergência em casa-de-vegetação das sementes de soja submetidas ao recobrimento com fungicida, micronutrientes e polímero.

Polimero	Micronutriente	S/ Fung.	C/ Fung.
S/ Polímero	S/ Micronutriente	11,62 aA	12,14 aA
	M1 (2mL)	11,73 aA	12,32 aA
	M2 (1mL)	11,69 aA	11,71 aA
	M3 (4mL)	11,55 aA	11,93 aA
Médias		11,65 B	12,02 A
C/ Polímero	S/ Micronutriente	10,85 aA	11,58 aA
	M1 (2mL)	11,88 aA	11,79 aA
	M2 (1mL)	11,64 aA	12,05 aA
	M3 (4mL)	10,65 aA	11,82 aA
Médias		11,25 A	11,80 A
Med. Fung.		11,45 B	11,91 A
C.V. %	10,34		

Médias seguidas de mesma letra, minúsculas nas colunas dentro de polímero e maiúsculas nas linhas dentro de fungicida, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

De modo geral, as médias das variáveis analisadas para o recobrimento das sementes com fungicida, micronutriente na dosagem de 2mL kg^{-1} e polímero não acarretou nenhum efeito prejudicial à qualidade fisiológica das sementes de soja onde trouxe benefícios tanto no estabelecimento inicial da cultura como também no armazenamento em condições de laboratório, tornando-se uma tecnologia a mais podendo agregar valor comercial às sementes comercializadas. A mesma tendência foi encontrada em condições de casa-de-vegetação.

Analisando os dados, é possível verificar que existem efeitos adversos em vários dos testes de qualidade realizados quando a dosagem de micronutriente foi de 4mL kg^{-1} de sementes juntamente com fungicida e polímero. Isto mostra que altas doses de micronutriente produzem um efeito fitotóxico sobre as sementes de soja influindo sensivelmente sobre a sua germinação/emergência. Outro fator muito importante a ser destacado no recobrimento de sementes com fungicida, micronutriente e polímero é que o volume final da calda não ultrapasse 6mL kg^{-1} de sementes.

3.2.3 Resultados do teste no campo

Os resultados encontrados para as sementes recobertas com fungicida, micronutriente e polímero no campo nos mostram que não houve diferença estatística em todas as dosagens de micronutrientes analisadas (tabela 10) e que os valores da emergência das sementes sem recobrimento (testemunha) foi significativamente inferior.

É muito importante destacar que esses resultados devem ser recebidos com devida cautela, pois a ocorrência abundante de chuvas durante a semeadura pode ter mascarado o efeito real que o fungicida juntamente com micronutriente e polímero poderiam propiciar no recobrimento das sementes e a emergência da soja, sendo necessário mais estudos conclusivos. Esses resultados estão de acordo com Henning et all., (2000) que testou em dois locais (Londrina e Ponta Grossa) diversos fungicidas e suas misturas no tratamento de sementes de soja e concluiu que em solos com boa disponibilidade hídrica e temperaturas adequadas para uma rápida germinação e emergência, o tratamento de sementes com fungicida não propicia aumento na emergência da soja. Todavia, vale ressaltar a importância do tratamento de sementes, uma vez que raramente a semeadura coincide com as condições ideais de umidade do solo.

É interessante observar também que as sementes que receberam somente o polímero no material de recobrimento se comportaram positivamente em condições de campo, mostrando um possível efeito fungicida na composição química do produto, abrindo opções para novos estudos.

TABELA 10. Médias do teste de emergência em campo com sementes de soja , submetidas ao recobrimento com fungicida, micronutrientes e polímero.

Polimero	Micronutriente	S/ Fung.	C/ Fung.
S/ Polímero	S/ Micronutriente	52,4 bB	65,6 aA
	M1 (2mL)	63,9 aA	59,1 aA
	M2 (1mL)	62,4 aA	60,1 aA
	M3 (4mL)	67,6 aA	51,8 bB
Médias		61,5 A	59,1 A
C/ Polímero	S/ Micronutriente	66,6 aA	62,7 aA
	M1 (2mL)	59,6 aA	62,2 aA
	M2 (1mL)	54,7 aA	56,2 aA
	M3 (4mL)	63,9 aA	56,6 aA
Médias		61,2 A	59,4 A
Med. Fung		61,4 A	59,3 A
C.V. %	14,82		

Médias seguidas de mesma letra, minúsculas nas colunas dentro de polímero e maiúsculas nas linhas dentro de fungicida, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

4. CONCLUSÕES

A aplicação conjunta de micronutrientes até a dosagem de 2mL kg^{-1} de sementes juntamente com o fungicida e o polímero sintético não prejudica a qualidade fisiológica da semente de soja desde que observado o limite de 6mL kg^{-1} de sementes em relação à calda final.

A dosagem de 4mL kg^{-1} de micronutriente é fitotóxica quando as sementes são recobertas com fungicida e polímero.

O recobrimento das sementes de soja com fungicida, micronutriente e o polímero Laborsan® proporciona sementes com boa aparência bem como aderência, distribuição e coloração dos produtos utilizados no recobrimento.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

AMARAL E. **Alguns problemas de estatística aplicada em análise de sementes.** Revista Tecnologia de sementes, v.2 nº1, p.12-18, março 1979.

BAUDET, L.M.L.; PERES, W.B**. Recobrimento de sementes**. In: Revista Seed News, Pelotas, ano VIII n°.1, p. 20-23, Janeiro/Fevereiro 2004.

BALTIERI, E.M. **Encapsulacao de sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L. raça latifolium Hutch).** Piracicaba, ESALQ, 106p. 1993. (Dissertação em Fitotecnia).

BRASIL, **Portaria N° 148, de 08 de Junho de 1982**. http://www.agrigultura.gov.br/ Download realizado em 2004.

BRASIL**. Regras para análise de sementes.** Brasília, Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. 365 p. 1992.

CAVALCANTI, A. B. V. **Relatório do ensaio de campo**. Boletim da Estação Agronômica de Campinas, Campinas, v.3, n.2, julho a dezembro de 1992.

COSTA, J.A. **Cultura da Soja**. Porto Alegre: I. Manica, J. A. Costa, 1996. 233p.

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

FOLSTER, E.; POTZ, H.; SCHILDMEYER, A. Do pelleted seeds germinate later? Horticience Abstract, 57, 895, 1987.

FRANCA NETO, J.B. & HENNING, A.A. **Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja** Londrina, EMBRAPA-CNPSo, 1984. 39p. (EMBRAPA-CNPSo, Circular técnica, 9).

FRANCA NETO, J.B. & HENNING, A.A. **DIACOM: Diagnóstico Completo da Qualidade da semente de soja**. EMBRAPA-CNPSo, 1992. 22p. (EMBRAPA-CNPSo, Circular técnica, 10).

HENNING, A.A. & FRANCA NETO, J.B. **Effect of Phomopsis spp. On soybean seed quality in Brazil.** In: CONFERENCE ON THE DIAPORTHE/PHOMOPSIS DISEASE COMPLEX OF SOYBEAN. Fort Walton Beach, 1984. Proceedings… Springfield, USDA-ARS. National Tech. Information Serv. Pp. 66-67. 1984.

HENNING, A.A., **Polymeric Coatings to improve the storage Life of Soybean seeds.** University of Florida 1990- 96p. Tese de Doutorado.

HENNING, A.A. KRZYZANOWSKI, F.C. FRANCA NETO, J.B. & YORINORI, J.T. **Tratamento de sementes de soja.** Londrina, EMBRAPA-CNPSo. 1991ª. 4p. (EMBRAPA-CNPSo. Comunicado Técnico, 49).

HENNING, A.A., YORINORI, J.T., FRANCA NETO, J.B. & KRZYZANOWSKI, & COSTA, N.P. **Avaliação de fungicidas e suas misturas no tratamento de sementes de soja.** Resultados da pesquisa agropecuária. Londrina, EMBRAPA-CNPSo. 2000.

HENNING, A.A**. Patologia e Tratamento de Sementes: Noções Gerais**. EMBRAPA-CNPSo. 2004. 51p. (EMBRAPA- Documentos 235).

IBRAHIM, M. E.; SHALABY, M.H**. Effect of some micronutrients and methods of their application on growth, yield and mineral composition of wheat**. Anals of Agricultural Science, Moshtohor, v.32, n.3, 1371-1388, 1994.

ISTA, Internacional Seed Testing Association. **Seed Sciences and Technology**. Zurich, 1996, 335p. (supplement).

ITO, M.F. & TANAKA, M.A.S. **Soja – principais doenças causadas por fungos, bactérias e nematóides.** Campinas: Fundação Cargill, 1993. p.1-2.

KASTER, M.; QUEIRÓZ, E.F.; TERASAWA, F. Introdução da soja no Brasil: No Estado do Paraná. In: MIYASAKA, S.; MEDINA, J.C., eds. **A Soja no Brasil.** Campinas: ITAL, p.22-24. 1981.

KRZYNANOWSKI, F.C.; FRANCA NETO, J.B. & VIEIRA R.D**. Vigor de sementes: Conceitos e Testes**. ABRATES, Londrina, v1 cap.2 ítem 3, 1999.

LASKA, P.; BARTOS, J.; ROD, J**. Pelleting of cabagge seed using carbofuran, benomyl and thiram with sacrust against pests and diseases.** Hortcience abstract. 56, 739, 1986.

MAGUIRE. J.D**. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor**. **Crop Sci**., v.2, p.176-7. 1962.

MARCOS FILHO, J.; SHIOGA, P.S. Tratamento fungicida de sementes de soja no teste de envelhecimento rápido. **Revista de agricultura 56**(3): 163-172. 1981.

MILTON, P.Y**.; Effects of Polymer Film Coating and Chemical Treatment on Quality Attributes os Soybean seeds**. Mississipi State University 1997-95p. Tese de Doutorado.

MUTHUS-WAMY, S.; PADMANABHAN, D.; NAGARAJAN, R**. Efficacy of seed dressing fungicides on the viability of chilli seeds.** Hortcience Abstract. 54, 240, 1984.

ROSSO, F.; MERRIGI, P.; MAINES, G.; PAGANINI, U. Surgarbeet: **Seed pelleting and defence, innovative technical aspects**. Informatore Agrario, v.51, n.27, 58-64, 1995.

ROSSO, F.; MERRIGI, P.; MAINES, G.; PAGANINI, U. Surgarbeet: **Seed pelleting and defence, innovative technical aspects**. Informatore Agrario, v.51, n.27, 58-64, 1995.

SAMPAIO, T.G.; SAMPAIO, N.V**. Recobrimento de Sementes**. Inf. ABRATES. V.4, N.3, P. 20-52. 1994.

SANTOS, CLEITON **Anuário Brasileiro da Soja 2004,** p 28-76, 2004.

SCOTT, J.M. **Seed coatings and treatments and their effects on plant establishment.** Advances in Agronomy, 42, 43-83, 1989.

SFREDO, G.J.; BORKERT, A.L.; NEPOMUCENO, A.L.; OLIVEIRA, M.C.N. Eficácia de produtos contendo micronutrientes, aplicados via sementes, sobre produtividade e teores de proteína da soja. **R. bras. Ci. Solo,** Campinas, 21:41-45, 1997.

SHORTT, B.G.; JACOBSEN, B.J.; SHURTLEFF, M.C. & SINCLAIR, J.B**. Soybean seed quality and fungicide treatment**. Rept on Plant Dis., 506. Dept. of Plant Pathology, Univ. of Illinois, Urbana-Champaing, 1980.

SINGH, S.N., SRIVASTAVA, S.K. & AGARVAL, S.C**. Viability and germination of soybean seeds in relation to pré-treatment with fungicides, period of storage and type of storage container**. Trop. Agri., 65: 106-108, 1988.

TONKIN, J.H.B**. Pelleting and other presowing treatments**. Advences Seed Technology, 4, 84-105, 1979.

VIDOR, C. & PERES, J.R.R. Nutrição de plantas com molibidênio e cobalto. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO, 17., 1986, Londrina. Enxofre e micronutrientes na agricultura brasileira. Anais, Londrina, EMBRAPA-CNPSo/SBCS, 1988. P. 179-203.

ZORATO, M.F. & HENNIG, A.A. **Influência de tratamentos fungicidas antecipados, aplicados em diferentes épocas de armazenamento, sobre a qualidade de sementes de soja**. Revista Brasileira de Sementes . ABRATES. V.23, N.2, P. 236-244. 2001.