

ISSN 2175-8395

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Instrumentação  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

**ANAIS DO VII WORKSHOP DA REDE DE  
NANOTECNOLOGIA APLICADA AO AGRONEGÓCIO**

Maria Alice Martins  
Odílio Benedito Garrido de Assis  
Caue Ribeiro  
Luiz Henrique Capparelli Mattoso

**Editores**

Embrapa Instrumentação  
São Carlos, SP  
2013

**Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:**

**Embrapa Instrumentação**

Rua XV de Novembro, 1452  
Caixa Postal 741  
CEP 13560-970 - São Carlos-SP  
Fone: (16) 2107 2800  
Fax: (16) 2107 2902  
www.cnpdia.embrapa.br  
E-mail: cnpdia.sac@embrapa.br

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: João de Mendonça Naime  
Membros: Dra. Débora Marcondes Bastos Pereira Milori  
Dr. Washington Luiz de Barros Melo  
Sandra Protter Gouvea  
Valéria de Fátima Cardoso  
Membro Suplente: Dra. Lucimara Aparecida Forato

Revisor editorial: Valéria de Fátima Cardoso  
Capa - Desenvolvimento: NCO; criação: Ângela Beatriz De Grandi  
Imagem da capa: Imagem de MEV-FEG de Titanato de potássio – Henrique Aparecido de Jesus  
Loures Mourão, Viviane Soares

**1a edição**

1a impressão (2013): tiragem 50

Todos os direitos reservados.  
A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).  
CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.  
Embrapa Instrumentação

---

Anais do VII Workshop da rede de nanotecnologia aplicada ao agronegócio –  
2012 - São Carlos: Embrapa, 2012.

Irregular  
ISSN 2175-8395

1. Nanotecnologia – Evento. I. Martins, Maria Alice. II. Assis, Odílio Benedito Garrido de.  
III. Ribeiro, Caue. IV. Mattoso, Luiz Henrique Capparelli. V. Embrapa Instrumentação.

---

© Embrapa 2013

---

## POLÍMEROS NATURAIS NO RECOBRIMENTO DE SEMENTES DE FORRAGEIRAS TROPICAIS: FIXAÇÃO DE AGROTÓXICOS E LONGEVIDADE DE SEMENTES

---

Verzignassi, J.R.<sup>1</sup>, Coelho, M.B.<sup>1</sup>, Silva, M.R.<sup>1</sup>, Silva, J.I.<sup>1</sup>, Assis, O.B.G.<sup>2</sup>,  
Fernandes, C.D.<sup>1</sup>, Soares, H.C.<sup>1</sup>, Jesus, L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Gado de Corte, jaqueline.verzignassi@embrapa.br, marlene.coelho@embrapa.br, mizinha300@hotmail.com, janesisilva@hotmail.com, celso.fernandes@embrapa.br, hugo.corado@embrapa.br, luiz.jesus@embrapa.br; <sup>2</sup>Embrapa Instrumentação, odilio.assis@embrapa.br

**Projeto Componente: PC5 Plano de Ação: PA5**

---

### Resumo

O objetivo da proposta será avaliar o potencial de utilização de polímeros naturais quitosana e zeína na fixação de agrotóxicos na superfície de sementes de forrageiras tropicais e na conservação de sementes preparadas para a semeadura. No primeiro caso, as sementes serão recobertas com fungicida + polímeros por dois métodos (imersão e pulverização) e testadas quanto à fixação pelo teste de retenção de poeira, lixiviação do fungicida e quanto à ocorrência de fungos. No segundo caso, as sementes serão submetidas à escarificação ácida e mecânica e, após, recobertas pelos polímeros e avaliadas quanto à germinação e viabilidade até oito meses do tratamento. Espera-se, com os resultados desse trabalho: selecionar um polímero natural para utilização em fixação de agrotóxicos na superfície de sementes para ser utilizado em substituição aos polímeros sintéticos importados; definir uma metodologia de conservação de sementes preparadas por meio de polímeros naturais.

**Palavras-chave:** Tratamento de Sementes, Dormência, Escarificação, Armazenamento, Viabilidade, Germinação

---

### Introdução

---

O Brasil detém a posição de maior produtor, maior consumidor e maior exportador de sementes de forrageiras tropicais, com produção anual de mais de 100 mil toneladas. Porém, ainda existe forte demanda do setor produtivo para o desenvolvimento de tecnologias de produção, de agregação de valor e de técnicas inovadoras para a utilização dessas sementes nos diferentes sistemas de produção, conforme discutido durante o Workshop "Tecnologia de Sementes de Forrageiras Tropicais: Demandas Estratégicas de Pesquisa" (VERZIGNASSI et al., 2008). Dentre essas demandas destacam-se as metodologias de tratamento, preparo e conservação de sementes dessas espécies.

Filmes poliméricos, baseados em proteínas com alto teor de aminoácidos, de origem natural ou sintética, têm sido avaliados como revestimento em sementes de plantas agronomicamente importantes, com vários objetivos, inclusive o de veicular e de fixar

agrotóxicos (fungicidas e inseticidas) em sua superfície, bem como promover atraso na germinação de sementes (VERZIGNASSI et al., 2010). No mercado de sementes de forrageiras tropicais existem sementes polimerizadas com diversas finalidades, especialmente adesão, brilho e coloração diferenciada. No entanto, os polímeros utilizados são sintéticos e de formulação importada.

Ainda no que tange às forrageiras, algumas espécies necessitam de preparo para a semeadura, especialmente aquelas que apresentam alguma limitação quando da germinação, como no caso de sementes dormentes e sementes que apresentam limitações morfológicas que dificultam ou inviabilizam a germinação e a semeadura mecânica, por exemplo. Os métodos utilizados para superar esses problemas invariavelmente proporcionam efeitos deletérios na manutenção de sua qualidade fisiológica ao longo de tempo de armazenamento. Sementes de *Brachiaria humidicola* BRS Tupi, quando submetidas à quebra de dormência com ácido sulfúrico,

apresentaram sua germinação aumentada em até 53%, porém a viabilidade das sementes, imediatamente após o tratamento, decresceu em 26% e, 30 dias após o tratamento, em mais 23%. No caso de leguminosas, a exemplo de estilosantes Campo Grande, comumente preparado para a semeadura por meio de escarificação mecânica, ocorre o decréscimo brusco da germinação e da viabilidade quando do armazenamento após o referido preparo em curtos períodos de tempo.

Nesse contexto, o objetivo do trabalho será avaliar polímeros naturais na fixação de fungicidas na superfície de sementes e na longevidade da semente submetida a tratamentos de preparo para a semeadura.

### **Materiais e métodos**

Serão utilizados quatro polímeros: soluções poliméricas baseadas nas proteínas zeína (4g/L) e quitosana (2g/L) e dois dos polímeros sintéticos industriais mais utilizados na indústria de sementes de espécies forrageiras tropicais (versões com corante e sem corante). A zeína (proteína do glúten do milho) será extraída conforme metodologia descrita por Assis e Leoni (2009). No caso da quitosana (fibra formada por aminopolissacarídeo derivado da quitina, polímero encontrado no exoesqueleto dos crustáceos), serão utilizados os derivados resultantes da alquilação de quitosana comercial com aldeídos e da quaternização de quitosana comercial com DMS (dimetilsulfato) (BRITTO e ASSIS, 2007). Ambas as soluções dos polímeros naturais serão preparadas conforme Assis e Leoni (2009). Em todos os casos, para o recobrimento das sementes, serão utilizados os métodos: 1) imersão das sementes nas soluções e secagem ao ar; 2) pulverização da solução em drageadeira farmacêutica, seguida de secagem por pulverização de ar comprimido (Fig. 1).



Fig. 1 - Drageadeira farmacêutica, com sistema de secagem por ar comprimido.

Ensaio 1: Utilização de polímeros naturais na adesão de fungicidas

Para o ensaio relativo à adesão de agrotóxicos, serão utilizados dois fungicidas registrados para sementes de forrageiras (esses fungicidas apresentam corante em suas formulações). As sementes serão da cultivar BRS Piatã, que serão submetidas ao tratamento com fungicidas + polímero. Após secagem, as sementes serão submetidas ao teste de retenção de poeira (desprendimento), utilizando-se papéis de fibra de vidro em  $\text{mg.100 g}^{-1}$  de sementes ("Dust-off", Fig. 2), e a lixiviação dos fungicidas aplicados nas sementes recobertas com os polímeros (determinada pela coleta de material lixiviado em uma camada de 10cm de areia após irrigação). Ainda, serão efetuados os testes de patologia de sementes (Blotter Test e areia) para a verificação do controle dos patógenos.

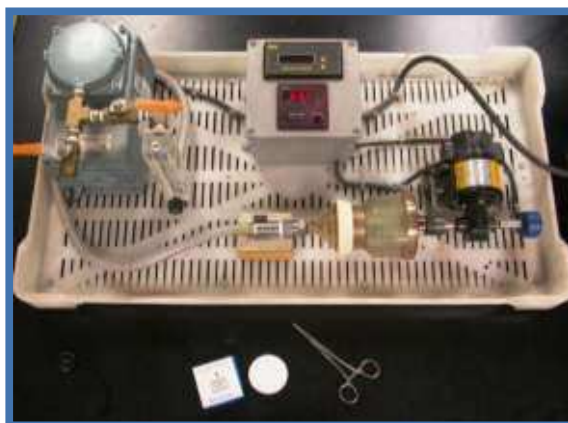


Fig. 2 - Aparelho para teste de retenção de poeira (desprendimento) ("Dust-off").

Ensaio 2: Utilização de polímeros naturais na conservação de sementes preparadas

Para os ensaios sobre conservação de sementes serão utilizadas sementes de *Brachiaria humidicola* BRS Tupi (imediatamente após a colheita, com dormência acentuada) e sementes da leguminosa forrageira estilosantes Campo Grande.

No caso da BRS Tupi, as sementes serão escarificadas em ácido sulfúrico P.A. por 5 minutos, lavadas em água corrente, secas ao ar e submetidas aos tratamentos com os polímeros. As sementes serão submetidas às análises de germinação (teste padrão de germinação) e teste de viabilidade (teste de tetrazólio), conforme metodologia descrita em Brasil (2009) imediatamente após os tratamentos e a cada 30 dias, até completar oito meses do tratamento.

No caso de sementes de estilozantes Campo Grande, as mesmas serão submetidas à escarificação mecânica industrial, por meio de máquina para beneficiar arroz (Fig. 3), submetidas aos tratamentos com os referidos polímeros e analisadas quanto a germinação (BRASIL, 2009) imediatamente após os tratamentos e a cada 30 dias, até completar oito meses do tratamento.



Fig. 3 - Máquina para beneficiar arroz

Após o estudo inicial do efeito dos polímeros naturais e sintéticos nos diferentes casos, os mesmos serão ajustados (concentração, espessura de camada, características físico-químicas, entre outras). Da mesma forma, as características poliméricas pertinentes ao recobrimento serão efetuadas na semente recoberta.

---

## Resultados e discussão

---

Espera-se que pelo menos um dos polímeros naturais testados apresente potencial para utilização na fixação de agrotóxicos na superfície de sementes de forrageiras tropicais e na conservação de sementes preparadas para a semeadura.

---

## Conclusões

---

Espera-se, com os resultados desse trabalho: selecionar um polímero natural para utilização em fixação de agrotóxicos na superfície de sementes para ser utilizado em substituição aos polímeros sintéticos importados; definir uma metodologia de

conservação de sementes preparadas por meio de polímeros naturais.

---

## Agradecimentos

---

Os autores agradecem ao CNPq, Finep, Capes e Projeto MP1 Rede Agronano – Embrapa, Embrapa Gado de Corte e Fundect.

---

## Referências

---

ASSIS, O. B. G.; LEONI, A. M. Protein hydrophobic dressing on seeds aiming at the delay of undesirable germination. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 66, n. 1, p. 123-126, 2009.

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

BRITTO, D.; ASSIS, O. B. G. Synthesis and mechanical properties of quaternary salts of chitosan-based films for food application. *International Journal of Biological Macromolecules*, Guilford, v. 41, n. 2, p. 198-203, 2007.

VERZIGNASSI, J. R.; COELHO, M. B.; ASSIS, O. B. G.; FERNANDES, C. D.; TOZIN, L. R. S.; FURTADO, R. S.; KICHEL, A. N.; MACEDO, M. C. M.; ALMEIDA, R. G.; ZIMMER, A. H.; MIRANDA, J. C. P.; JESUS, L. Revestimento de sementes de forrageiras tropicais com polímeros para o atraso na germinação em sistemas de integração lavoura-pecuária. In: REUNIÃO ANUAL DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 23, 2010, São Paulo. Anais... São Paulo: Instituto Biológico, 2010.

VERZIGNASSI, J. R.; RAMOS, A. K. B.; ANDRADE, C. M. S.; FREITAS, E. M.; LÉDO, F. J. S.; GODOY, R.; ANDRADE, R. P.; COELHO, S. P. Tecnologia de Sementes de Forrageiras Tropicais: Demandas Estratégicas de Pesquisa. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2008. 12 p. (Documentos, 151). Disponível em:

<[http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/doc/doc\\_pdf/Doc173.pdf](http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/doc/doc_pdf/Doc173.pdf)>. Acesso em: 11 abr. 2013.