

# Condicionamento fisiológico e revestimento de sementes de pimentão<sup>1</sup>

## Physiological conditioning and coating of sweet pepper seeds

Carlos Eduardo Pereira<sup>2</sup>, João Almir Oliveira<sup>3</sup>, Renato Mendes Guimarães<sup>4</sup>,  
Antonio Rodrigues Vieira<sup>5</sup> e João Bosco Carvalho da Silva<sup>6</sup>

### RESUMO

O revestimento de sementes e o condicionamento osmótico são técnicas que possibilitam melhorias na qualidade das sementes de hortaliças; no entanto ainda são pouco utilizadas, havendo necessidade de adequação dessas técnicas para que possam ser largamente utilizadas pelos produtores. Assim, esse trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras, com o objetivo de avaliar a influência de diferentes materiais de revestimento, assim como do tratamento pré-germinativo, na qualidade fisiológica de sementes de pimentão. Para tanto, sementes da variedade Hercules AG672, tratadas com Captan 0,15%, foram submetidas ou não ao condicionamento fisiológico, utilizando solução de  $\text{KNO}_3$  a -1,1MPa e a 25°C por 6 dias, com sistema de aeração. Após a secagem, parte das sementes foi revestida com areia + microcelulose e outra com calcário + microcelulose. As sementes revestidas foram secadas e embaladas, juntamente com as não revestidas, em envelopes de papel multifoliado e armazenadas em condições de ambiente. As avaliações foram realizadas a cada quatro meses, durante 20 meses, utilizando os seguintes testes: germinação, envelhecimento acelerado, emergência de plântulas em solo + areia e deterioração controlada. As sementes revestidas apresentaram menor vigor em relação às não revestidas e as sementes revestidas com areia obtiveram maior qualidade fisiológica em relação às revestidas com calcário. Sementes submetidas ao condicionamento se deterioraram mais rapidamente que as sementes não condicionadas.

*Termos para indexação:* condicionamento osmótico, qualidade, peletização, vigor.

### ABSTRACT

Seed coating and osmotic conditioning are techniques which enable improvements in seed quality, nevertheless, they are still little utilized; there being a need for adequacy of those techniques for them to be able to be widely utilized by the farmers. Thus, that work was developed in the Seed Analysis Laboratory of the Agriculture Department of the Universidade Federal de Lavras with the purpose of evaluating the influence of different coating materials as well as of the pre-germinative treatment, and in physiological quality of sweet pepper seeds. So, seeds of the variety Hercules AG672, treated with 0.15% Captan were submitted or not to the physiological conditioning by utilizing solution of -1.1 MPa  $\text{KNO}_3$  and at 25°C for 6 days, with aeration system. After drying, a part of the seeds was coated with sand + micro cellulose and the other with limestone + micro cellulose. The seeds coated were dried and packed, along with the non-coated in multifoliate paper envelopes and stored under room conditions. The evaluations were performed every four months for 20 months by utilizing the tests of germination, accelerated aging, of seedling emergence in soil + sand and of controlled decay. The coated seeds presented less vigor relative to those non-coated and the seeds coated with sand obtained better physiological quality in relation to those limestone-coated. Seeds submitted to the conditioning decay faster than the non-conditioned seeds.

*Index terms:* osmotic conditioning, quality, pelleting, vigor.

<sup>1</sup> Recebido para publicação em: 07/08/2003.

Aprovado em: 19/10/2004.

<sup>2</sup> Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, sementes@ufla.br

<sup>3</sup> Prof. Dr. Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, jalmir@ufla.br

<sup>4</sup> Prof. Dr. Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, renatomg@ufla.br

<sup>5</sup> Agrônomo, Dr. Pesquisador, EPAMIG, Lavras-MG, arvieira@ufla.br

<sup>6</sup> Agrônomo, Dr. Pesquisador, Embrapa Hortaliças, Brasília-DF, jbosco@cnph.embrapa.br

## Introdução

Com a crescente demanda de novas tecnologias para o cultivo de olerícolas, o revestimento de sementes, bem como o condicionamento osmótico, tem sua importância ressaltada, pois contribuem para aprimoramento na qualidade das sementes.

O condicionamento fisiológico, de acordo com Heydecker e Gibbins (1978) e Bradford (1986), consiste na hidratação controlada das sementes em uma solução osmótica com potenciais hídricos adequadamente ajustados, de maneira a permitir o início dos processos metabólicos para que ocorra a germinação sem, no entanto, permitir a protrusão radicular. As sementes são colocadas em contato com solução aquosa osmoticamente ativa, de modo a permitir o início do processo de embebição, que é paralisado quando o equilíbrio entre o potencial hídrico da semente e o potencial hídrico da solução é atingido. Esse potencial é ajustado de maneira a permitir que todos os processos preparatórios para a germinação das sementes ocorram, impedindo a emergência da radícula, mesmo após semanas de contato entre as sementes e a solução (Heydecker et al., 1975).

Segundo Hilhorst e Leprince (1998), várias pesquisas comprovam que o condicionamento fisiológico promove aumento na velocidade de germinação das sementes e emergência das plântulas, permite germinação mais sincronizada resultando em estande uniforme, aumenta a tolerância das sementes em germinar em condições adversas, permite a reestruturação das membranas e também a preparação da maquinaria metabólica para a germinação. Jett e Welbaum (1996) constataram que sementes de brócolis pré-condicionadas germinaram em taxas mais altas que a testemunha. Resultados semelhantes foram obtidos por Saracco et al. (1995) com sementes de pimentão.

Já o recobrimento de sementes é uma técnica de tratamento, no pré-plantio, muito promissora, pelo fato de dar proteção às sementes contra agentes exteriores, possibilitar o fornecimento de nutrientes, oxigênio, reguladores de crescimento, proteção fitossanitária, herbicidas e, sobretudo, por permitir semeadura direta de precisão (Sampaio e Sampaio, 1994; Machado, 2000).

A semeadura direta, no caso do pimentão, é apresentada por Rodriguez Del Rinco (1988) como

a única técnica de implantação do cultivo que permite obter altas populações de plantas com um custo economicamente razoável. Para reforçar a importância econômica que assume a semeadura direta da cultura do pimentão, trabalho desenvolvido por Garcia e Martin Português (apud Sampaio e Sampaio, 1994) mostra que aproximadamente 45% da mão de obra empregada no cultivo extensivo do pimentão se destinam a trabalhos relacionados com a sementeira e o transplante, algo que pode ser minimizado com a semeadura direta.

Tonkin (1979), estudando o efeito do revestimento das sementes sobre o estabelecimento das plântulas de cenoura, cebola, alface e beterraba açucareira, concluiu que, com o uso de sementes recobertas, pode-se conseguir populações ótimas com altas taxas de emergência e com mínima utilização de mão de obra. Sachs et al. (1981) e Borderon (1989), trabalhando com sementes de fumo, begônia e também sementes compridas e pontiagudas de alface e aipo, demonstraram que o recobrimento atua melhorando a precisão de semeadura.

Folster et al. (1987) verificaram que a velocidade de emergência e o peso fresco das plântulas provenientes de sementes peletizadas de cenoura e rabanete foram inferiores às sementes nuas. Também Pereira et al. (2001), testando diferentes materiais no revestimento de sementes de tomate, verificaram que as sementes revestidas tiveram menor desempenho em relação às não revestidas. Por outro lado, Coraspe (1993), verificaram que os testes de laboratório não mostraram diferenças significativas na qualidade fisiológica entre sementes peletizadas e nuas de alface, com exceção do teste de envelhecimento artificial e do teste de emergência em campo, nos quais as sementes peletizadas apresentaram melhor desempenho do que as sementes nuas.

No entanto, Sachs et al. (1981) demonstraram que a germinação de sementes de pimentão foi inibida depois de ter sido realizado o recobrimento. Segundo esses autores, os resultados finais indicaram a possibilidade de que altas concentrações de oxigênio são necessárias para manter um alto nível metabólico na germinação de sementes recobertas, desde o início da embebição até a elongação da radícula. Isso pode ser influenciado fundamentalmente pelo material de recobrimento utilizado, que, de alguma maneira, parece impedir a penetração de oxigênio para a semente.

Utilizando diferentes materiais para recobrimento de sementes de tomate e pimentão, Jeong e Cho (1995) verificaram que a medida em que aumentou a concentração desses materiais, reduziu o percentual de germinação das sementes.

Com relação à conservação de sementes recobertas, Roos e Moore (1975) relatam que o armazenamento de sementes de alface recobertas com diferentes materiais resultou numa redução significativa da germinação, mesmo estando estas armazenadas em condições excelentes ( $T=5^{\circ}\text{C}$  e  $\text{UR}=40\%$ ). Os autores atribuem esses resultados ao alto teor de água presente no material de cobertura.

Desta forma, torna-se necessário que os materiais utilizados no revestimento das sementes sejam estudados, já que alguns deles podem causar efeitos fitotóxicos imediatos na germinação ou reduzir a qualidade fisiológica das sementes durante o armazenamento. Assim, o objetivo deste trabalho foi estudar o efeito de dois tipos de materiais de revestimento e do condicionamento osmótico sobre a qualidade fisiológica inicial e durante o armazenamento de sementes de pimentão.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes (LAS) do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA), e na Embrapa Hortaliças (CNPq), em Brasília - DF.

Sementes de pimentão da variedade Hercules AG672, tratadas com Captan 0,15%, foram submetidas ou não ao condicionamento fisiológico, utilizando-se uma solução de  $\text{KNO}_3$  a -1,1MPa e a  $25^{\circ}\text{C}$  por 6 dias, com sistema de aeração com bomba e cascata de afrólio. Após a secagem por 48 horas em estufa de circulação de ar na temperatura de  $35^{\circ}\text{C}$ , parte das sementes foram revestidas (peletizadas) no Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças (Embrapa), utilizando uma betoneira adaptada, sendo dois tipos de materiais de revestimento: calcário + microcelulose e areia + microcelulose. Como adesivo, foi utilizada a cola Cascorex - PVA (20%). As sementes, após a peletização, foram secadas em estufa de circulação forçada de ar, a  $35^{\circ}\text{C}$ , por 24 horas, quando atingiram teor de água entre 7 e 8%, e embaladas em envelopes de papel multifoliado. Em seguida, as sementes foram arma-

zenadas por um período de 20 meses em condições de ambiente no LAS da UFLA, onde, em média, a umidade relativa e a temperatura durante o período foram de 62,8% e  $23,5^{\circ}\text{C}$ , respectivamente.

A avaliação da qualidade das sementes foi realizada a cada quatro meses, considerando um envelope de cada embalagem para cada período de avaliação. Para tanto, utilizou-se as seguintes determinações:

1) Grau de umidade: realizado em estufa a  $105 \pm 3^{\circ}\text{C}$  por 24h, conforme metodologia descrita pelas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992).

2) Teste de Germinação e Índice de Velocidade de Germinação: o teste de germinação foi realizado com quatro subamostras de 50 sementes por tratamento, semeadas sobre papel mata-borrão em caixa plástica tipo "gerbox". Foram utilizadas temperaturas alternadas de  $20^{\circ}\text{C}/30^{\circ}\text{C}$  e fotoperíodo de 12 horas, conforme recomendações das Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992), obtendo-se aos 14 dias o percentual de plântulas normais. Para o índice de velocidade de germinação, foram realizadas contagens diárias a partir da germinação da primeira semente em um dos tratamentos, computando-se o número de sementes germinadas, quando ocorreu a protrusão radicular, até atingir a estabilização, quando foi feito seu cálculo conforme a fórmula proposta por Maguire (1962).

3) Teste de Envelhecimento Acelerado: utilizando-se o método da caixa plástica tipo "gerbox" adaptada, contendo 40 ml de água e uma camada única de sementes as quais foram espalhadas cobrindo toda a tela suspensa. Posteriormente, essas caixas foram colocadas em câmara de germinação, a  $41^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  por 72 horas. Após esse período, as sementes foram colocadas para germinar conforme metodologia descrita para o teste de germinação. As avaliações foram realizadas aos quatorze dias após a semeadura, computando apenas as plântulas normais.

4) Emergência das plântulas: foram utilizadas 200 sementes (4 x 50), semeadas em bandejas plásticas, contendo como substrato uma mistura de solo e areia na proporção de 2:1. Após a semeadura, as bandejas foram mantidas em câmara de crescimento, sob regime alternado de luz e escuro (12h), a  $25^{\circ}\text{C}$ , por 15 dias, quando foram realizadas as avaliações, computando-se as plântulas normais.

5) Deterioração Controlada: neste teste também foram analisadas 200 sementes, sendo utilizada para a condução do mesmo, a metodologia reco-

mendada pelo Manual de Vigor da ISTA (ISTA, 1995). Após conhecer o teor de água de cada amostra, as sementes foram acondicionadas em envelope impermeável onde se adicionou água suficiente para que elas atingissem 24% de umidade. Posteriormente os envelopes contendo as sementes foram lacrados e mantidos em câmara fria (10°C) por 24 horas e em seguida à temperatura de 45°C por 24 horas. Após este período, as sementes foram submetidas ao teste de germinação, avaliando-se o percentual de plântulas normais germinadas.

Para a condução dos ensaios foi utilizado o delineamento inteiramente ao acaso em esquema fatorial 3 x 2 x 6, sendo: tipos de revestimento com areia, calcário e não revestidas; sementes com e sem condicionamento osmótico (“priming”) e seis épocas de avaliação 0, 4, 8, 12, 16 e 20 meses de armazenamento. Os dados foram analisados pelo estudo de regressão utilizando-se o pacote computacional SISVAR.

## Resultados e Discussão

Pelos resultados do teste de germinação (Figura 1), pode-se observar que não houve interação entre o revestimento e o condicionamento osmótico das sementes. No entanto, as sementes submetidas ao condicionamento fisiológico perderam mais rapidamente sua capacidade germinativa que as sementes não condicionadas, sendo que esses resultados corroboram com Hilhorst e Leprince (1998). Verificou-se, ainda, que as sementes revestidas, independentemente do material utilizado, apresentaram uma maior redução no percentual de germinação que as sementes não revestidas, durante todo o período de armazenamento. Esses resultados estão de acordo com Roos e Moore (1975), que também verificaram uma redução da germinação de sementes de alface mesmo em condições controladas de armazenamento.

$$y_{SP} = 73,243 + 13,548x - 3,636x^2 + 0,286x^3 - 0,007x^4$$

$$R^2 = 91,7\%*$$

$$y_{CP} = 99,155 - 8,853x + 0,202x^2$$

$$R^2 = 92,0\%*$$

$$y_{NR} = 87,738 - 2,395x$$

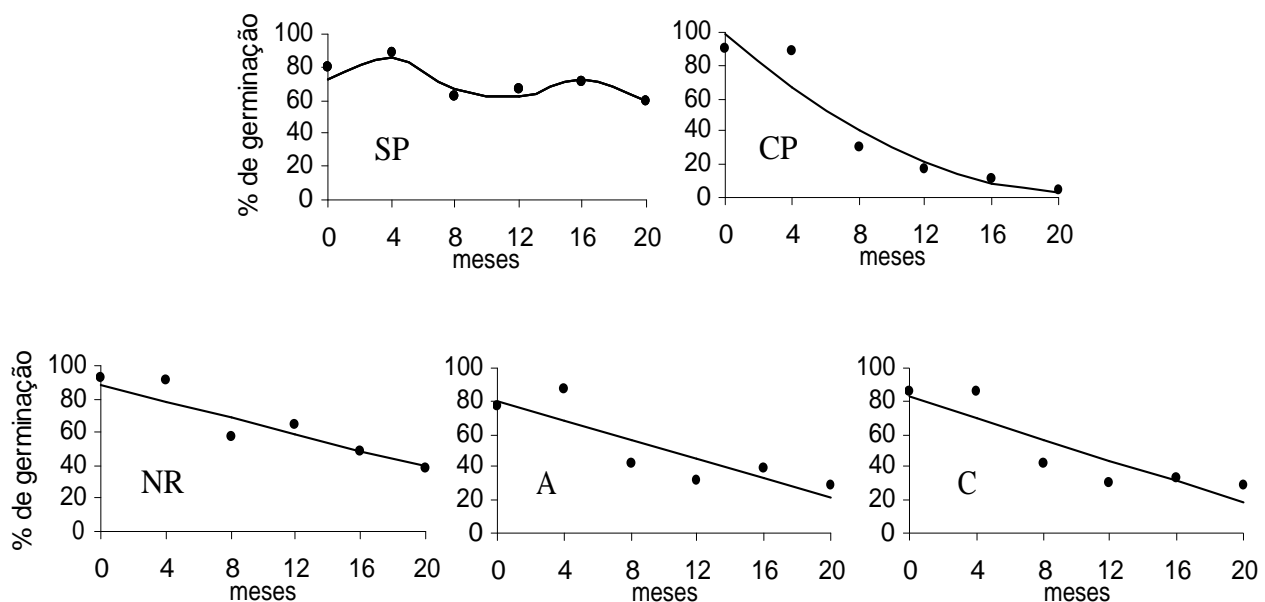
$$R^2 = 81,9\%*$$

$$y_A = 79,500 - 2,875x$$

$$R^2 = 72,9\%*$$

$$y_C = 82,476 - 3,189x$$

$$R^2 = 78,2\%*$$



**Figura 1** - Resultados médios de germinação de sementes de pimentão revestidas com diferentes materiais (A – areia, C – calcário e NR – não revestidas), osmocondicionadas (CP – com priming e SP – sem priming) e armazenadas em embalagem permeável durante 20 meses. UFLA, Lavras-MG. 2003.

Em relação ao índice de velocidade de germinação (Figura 2), pode-se observar que as sementes não revestidas e submetidas ao priming germinaram mais rápido do que as revestidas. Resultados semelhantes foram obtidos por Sampaio e Sampaio (1994), os quais relatam que sementes revestidas demoram mais tempo para germinar do que as não revestidas em função de uma barreira física promovida pelo material utilizado. Também Folster et al. (1987) verificaram que a velocidade de emergência foi menor em sementes revestidas de cenoura e rabanete. Nota-se ainda, que houve acréscimo de velocidade de germinação devido ao condicionamento osmótico, principalmente antes do armazenamento. Esses resultados corroboram com Saracco et al. (1995), que trabalhando com sementes de pimentão osmocondicionadas, verificaram aumento na velocidade de germinação. Verificou-se também que as sementes não condicionadas, independente do revestimento, tenderam a manter estável sua velocidade de germinação ao longo do armazenamento, enquanto

que as sementes condicionadas, principalmente as revestidas com areia, reduziram a velocidade.

Pelo teste de envelhecimento acelerado, cujos ajustes das equações estão apresentadas na Figura 3, observou-se que as sementes osmocondicionadas apresentaram um menor vigor, sendo este efeito do condicionamento agravado com o revestimento das sementes. Observou-se, ainda nas sementes não condicionadas, que o revestimento reduziu o vigor das mesmas durante o armazenamento, indicando que o material de revestimento favorece uma deterioração mais rápida. Nota-se, de um modo geral, nas sementes não condicionadas e revestidas com areia, uma menor redução do vigor quando comparadas com aquelas revestidas com calcário. Provavelmente, o material aglutinante tenha bloqueado a absorção de  $O_2$  pela semente, principalmente o calcário por ter uma granulometria mais fina, pois de acordo com relatos de Sachs et al. (1981), o pimentão necessita de altas concentrações de  $O_2$  durante a germinação.

$$y_{SP/NR} = 10,020 - 0,027x + 0,013x^2$$

$$R^2 = 70,0\% *$$

$$y_{SP/A} = \text{não significativo}$$

$$y_{SP/C} = \text{não significativo}$$

$$y_{CP/NR} = 36,351 - 4,920x + 0,468x^2 - 0,014x^3$$

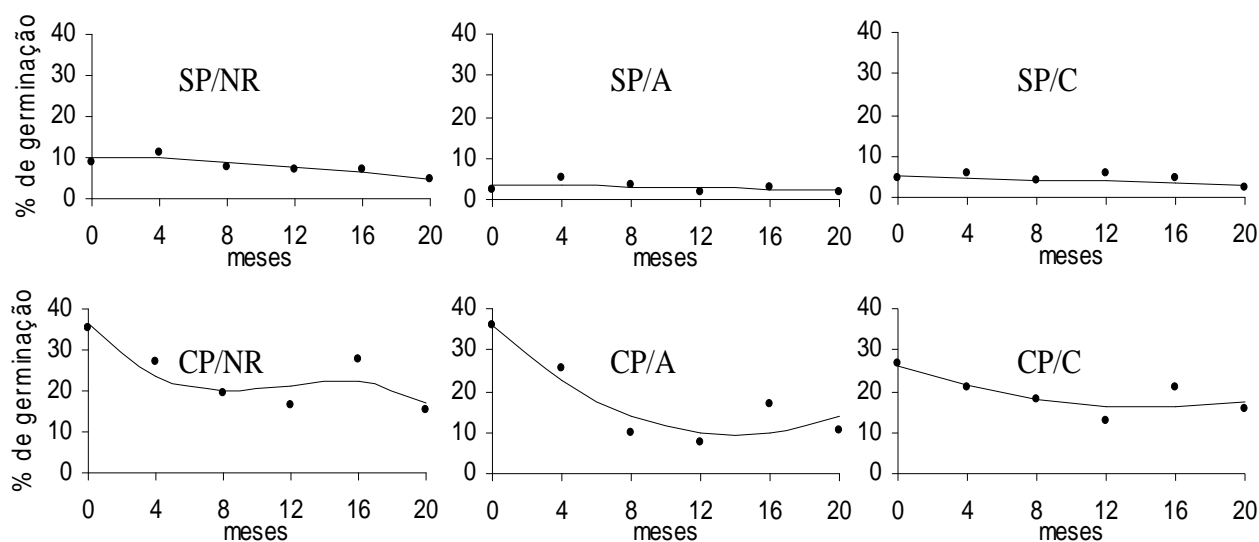
$$R^2 = 74,3\% *$$

$$y_{CP/A} = 35,850 - 3,795x + 0,136x^2$$

$$R^2 = 84,9\% *$$

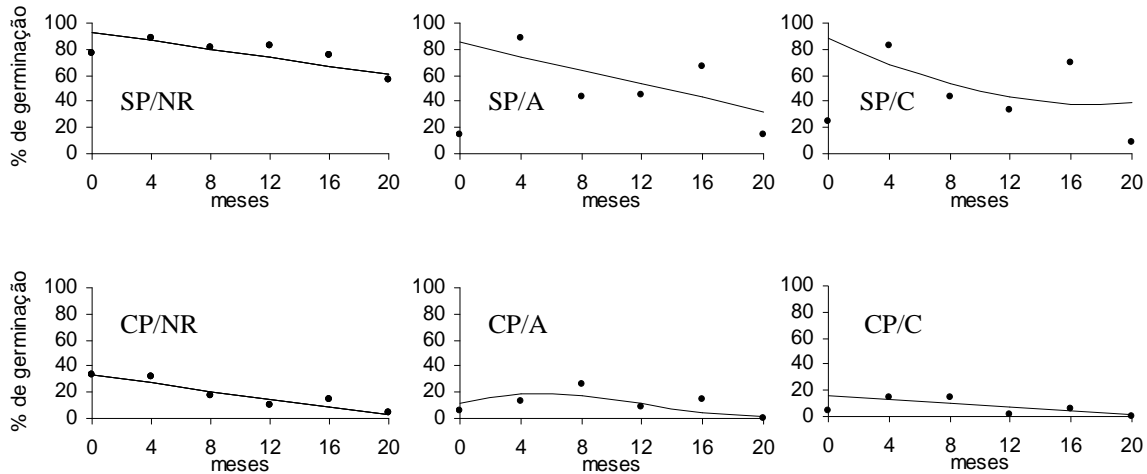
$$y_{CP/C} = 26,302 - 1,440x + 0,050x^2$$

$$R^2 = 67,9\% *$$



**Figura 2** - Resultados médios do índice de velocidade de germinação de sementes de pimentão revestidas com diferentes materiais (A – areia, C – calcário e NR – não revestidas), osmocondicionadas (CP – com priming e SP – sem priming) e armazenadas em embalagem permeável durante 20 meses. UFLA, Lavras-MG. 2003.

$y_{SP/NR} = 92,905 - 1,607x$	$R^2 = 80,5\% *$
$y_{SP/A} = 84,881 - 2,646x$	$R^2 = 69,4\% *$
$y_{SP/C} = 88,054 - 5,704x + 0,161x^2$	$R^2 = 73,6\% *$
$y_{CP/NR} = 32,595 - 1,468x$	$R^2 = 84,3\% *$
$y_{CP/A} = 11,381 + 3,392x - 0,414x^2 + 0,011x^3$	$R^2 = 69,4\% *$
$y_{CP/C} = 15,691 - 0,723x$	$R^2 = 65,6\% *$

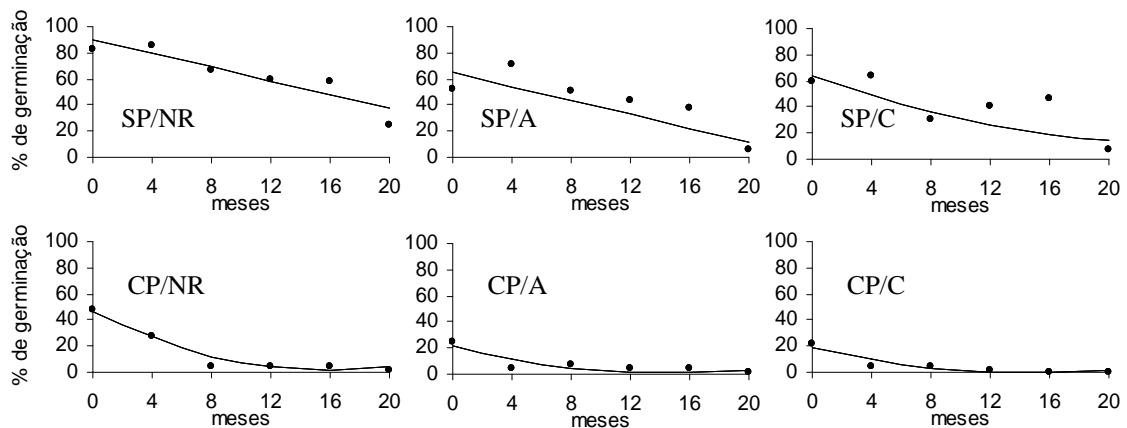


**Figura 3** - Resultados médios do envelhecimento acelerado de sementes de pimentão revestidas com diferentes materiais (A – areia, C – calcário e NR – não revestidas), osmocondicionadas (CP – com priming e SP – sem priming) e armazenadas em embalagem permeável durante 20 meses. UFLA, Lavras-MG. 2003.

Com relação ao teste de deterioração controlada apresentado na Figura 4, observa-se também um comportamento semelhante aos demais testes, ou seja, as sementes não revestidas, assim como

as não condicionadas, apresentaram maior vigor ao longo do armazenamento. Para as sementes condicionadas ou não, nota-se que o revestimento reduziu o vigor das sementes mesmo antes do armaze-

$y_{SP/NR} = 89,762 - 2,618x$	$R^2 = 82,5\% *$
$y_{SP/A} = 64,452 - 2,654x$	$R^2 = 61,5\% *$
$y_{SP/C} = 64,304 - 4,314x + 0,093x^2$	$R^2 = 52,4\% *$
$y_{CP/NR} = 47,321 - 5,833x + 0,184x^2$	$R^2 = 94,3\% *$
$y_{CP/A} = 22,071 - 2,873x + 0,096x^2$	$R^2 = 90,0\% *$
$y_{CP/C} = 19,357 - 2,868x + 0,098x^2$	$R^2 = 87,8\% *$



**Figura 4** - Resultados médios da deterioração controlada de sementes de pimentão revestidas com diferentes materiais (A – areia, C – calcário e NR – não revestidas), osmocondicionadas (CP – com priming e SP – sem priming) e armazenadas em embalagem permeável durante 20 meses. UFLA, Lavras-MG. 2003.

namento. O ajuste de equações quadráticas para as sementes condicionadas, bem como para aquelas não condicionadas, mas revestidas com calcário, indicou uma perda de qualidade mais rápida durante o armazenamento das mesmas, conforme também verificado pelo teste de envelhecimento acelerado que apresenta o mesmo princípio desse teste.

Nos resultados do teste de emergência em bandeja, nota-se que as sementes que foram osmocondicionadas, e principalmente aquelas revestidas, apresentaram uma redução mais acentuada na porcentagem de plântulas emergidas ao longo do armazenamento (Figura 5). Verifica-se também que as sementes não condicionadas e não

revestidas foram as que apresentaram as menores reduções de qualidade durante o armazenamento. Já as sementes não condicionadas que foram revestidas com areia apresentaram um ótimo desempenho antes do armazenamento, no entanto sua qualidade foi reduzida linearmente ao longo do armazenamento. Resultados semelhantes foram observados para o revestimento com calcário em sementes não submetidas ao priming, porém houve uma tendência de redução mais acentuada após 12 meses de armazenamento. De acordo com Roos e Moore (1975), dependendo do tipo de material utilizado no revestimento das sementes, pode-se acelerar o processo de deterioração.

$$y_{SP/NR} = 85,429 + 1,725x - 0,152x^2$$

$$y_{SP/A} = 99,619 - 3,154x$$

$$y_{SP/C} = 75,929 + 3,464x - 0,317x^2$$

$$y_{CP/NR} = 100,143 - 8,048x + 0,154x^2$$

$$y_{CP/A} = 100,046 - 9,000x + 0,201x^2$$

$$y_{CP/C} = 96,699 - 9,835x + 0,249x^2$$

$$R^2 = 87,5\% *$$

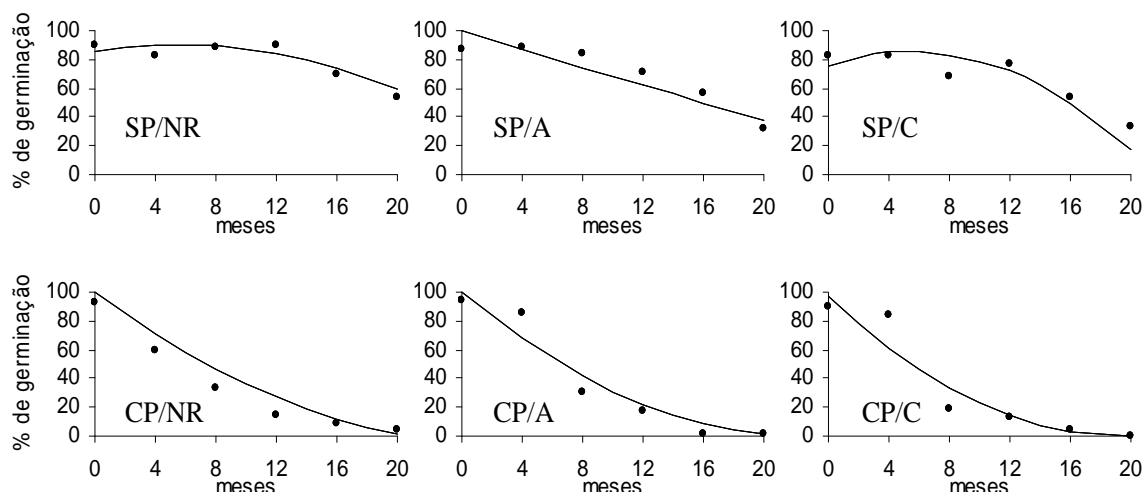
$$R^2 = 71,1\% *$$

$$R^2 = 81,0\% *$$

$$R^2 = 93,9\% *$$

$$R^2 = 93,0\% *$$

$$R^2 = 90,0\% *$$



**Figura 5** - Resultados médios da emergência em bandeja de sementes de pimentão revestidas com diferentes materiais (A – areia, C – calcário e NR – não revestidas), osmocondicionadas (CP – com priming e SP – sem priming) e armazenadas em embalagem permeável durante 20 meses. UFLA, Lavras-MG. 2003

## Conclusões

- Sementes submetidas ao condicionamento fisiológico e revestidas deterioram mais rapidamente;
- Sementes revestidas apresentam uma germinação mais lenta do que as não revestidas;
- Sementes revestidas com areia + microcelulose apresentam um melhor desempenho que aquelas revestidas com calcário + microcelulose.

## Referências Bibliográficas

- BORDERON, M. A. Semences de cereales: le pelliculage cagne du terrain. **Cultivar**, Pelotas, v.253, p.34-35, 1989.
- BRADFORD, K. J. Manipulation of seed water relations via osmotic priming to improve germination under stress conditions. **HortScience**, Alexandria, v.21, n.5, p.1105-1112, Oct. 1986.

- BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**, Brasília: 1992. 365p.
- CORASPE, H. M. Avaliação do efeito da peletização sobre o vigor de sementes de alface (*Lactuca sativa* L.). **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.50, n.3, p.349-354, 1993.
- FOLSTER, E.; POTZ, H.; SCHILDMEYER, A. Do pelleted seeds germinate later? **Horticultural Abstract**, Hannover, v.57, n.11, p.895, 1987.
- HEYDECKER, W.; GIBBINS, B. M. The priming of seeds. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.83, p.213-223, 1978.
- HEYDECKER, W.; HIGGINS, J.; TURNER, Y. J. Invigoration of seeds. **Seed Science and Technology**, Zurich v.3, n.3 & 4, p.881-888, 1975.
- HILHORST, H.; LEPRINCE, O. **Germination: Topics I to IV**. Lavras:UFLA, 1998. p. ir. (Seed Physiology course simposium UFLA/WAV – Lavras-MG, Brasil, 19-24/10/1998).
- ISTA International Seed Testing Association. **Handbook of vigous test methods**. 3.ed. Zurich: 1995. 117p.
- JEONG, Y. O.; CHO, J. L. Effect of coating materials and priming on seed germination of tomato and pepper. **Journal of the Korean for Horticultural Science**, Korean, v.36, n.2, p.185-191, 1995.
- JETT, L.W.;WELBAUM, G. E. Changes in broccoli (*Brassica oleracea* L.) seed weight, viability, and vigour during development and following drying and priming. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.24, n.1, p.127-137, 1996.
- MACHADO, J. da C. **Tratamento de sementes no controle de doenças**. Lavras: LAPS/UFLA/FAEPE, 2000, 138p.
- MAGUIRE, J. D. Speed og germination aid in selection and evaluation for seedling and vigour. **Crop Science**, Madison, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- PEREIRA, C. E., OLIVEIRA, J.A. SILVA, J.B.C.RESENDE, M. L. Desempenho de sementes de tomate revestidas com diferentes materiais. IN: Congresso de Olericultura, Brasília. **Revista da Sociedade de Olericultura do Brasil**, Brasília, v19, n.1, p.286, 2001.
- RODRIGUEZ DEL RINCO, A. Condiciones para la Siembra Directa del Pimiento. **Mesa Redonda: Siembra Directa de Pimiento**. INIA, Madrid, p.13-16, 1988.
- ROOS, E. E.; MOORE, F. D. Effect of seed coating performance of lettuce seeds in greenhouse soil tests. **Journal American Society Horticultural Science**, Alexandria, v.100, p.573-576, 1975.
- SACHS, M.; CANTLIFFE, D. J.; NELL, T. A. Germination studies of clay-coated sweet pepper seeds. **Journal American Society Horticultural Science**, Alexandria, v.106, p.385-389, 1981.
- SAMPAIO, T. G.; SAMPAIO, N. V. Recobrimento de sementes. **Informativo ABRATES**, Brasília, v.4, n.3, p.20-52, 1994.
- SARACCO, F.; BINO, R. J.; BERGERVOET, J. H. W.; LANTERI, S. Influence of priming induced nuclear replication activity on storability of pepper (*Capsicum annuum* L.) seed. **Seed Science Research**, Wallingford, v.5, p.25-29, 1995.
- TONKIN, J. H. B. Pelleting and other presowing treatments. **Advances of Seed Technology**, New York, v.4, p.84-105, 1979.



