

TECNOLOGIA DO REVESTIMENTO DE SEMENTES

Bárbara Rodrigues de Quadros¹, Rubiana Falopa Rossi², Claudio Cavariani³.

¹FCA/UNESP - Univ. Estadual Paulista. Doutoranda em agronomia - Agricultura.

²FCA/UNESP - Univ. Estadual Paulista. Doutoranda em agronomia - Agricultura.

³FCA/UNESP - Univ. Estadual Paulista. Prof. Dr. DPV - Agricultura.

RESUMO: O revestimento de sementes é uma técnica usada há bastante tempo, principalmente em hortaliças, leguminosas, florestais e ornamentais, que consiste de um mecanismo de aplicação de materiais inertes e adesivos, objetivando aumentar o tamanho da semente, bem como alterar sua forma e textura para facilitar a semeadura direta. Além disso, apresenta a vantagem de possibilitar a utilização conjunta de nutrientes, fungicidas, inseticidas, herbicidas e microrganismos benéficos. Quanto à metodologia de aplicação, as sementes são misturadas com um adesivo, de forma que cada semente seja encoberta. Os adesivos devem ser solúveis em água. Logo são acrescentados os sólidos do recobrimento. Quando a semente entra em contato com o solo, o recobrimento não deve oferecer resistência à radícula e a estrutura que irá formar a parte aérea da planta, devendo permitir a passagem de água e oxigênio para que o embrião comece a desenvolver-se naturalmente. A semente não mais representa somente um meio de propagação de uma nova cultura, mas carrega também uma nova forma de gerenciamento da tecnologia agrícola. A agregação de valor às sementes, utilizando métodos e tecnologias de produção como a de recobrimento de sementes, é a principal exigência de um mercado cada vez mais competitivo.

Palavras-chave: peliculização, tamanho, forma, peso.

SEED COATING TECHNOLOGY

ABSTRACT: Seed coating is a technique used for a long time, mostly in vegetables, legumes, forest and ornamental species; it consists on applying inert materials and adhesives, in order increase seed size and to change their shape and texture to facilitate direct seeding. Also, it has the advantage of enabling the joint use of nutrients, fungicides, insecticides, herbicides and beneficial microorganisms. Regarding the methodology of application, the seeds are mixed with an adhesive, so that each seed is coated. This adhesive must be soluble in water. After that, coating solids are added. When the seed comes into contact with the soil, the coating should not offer resistance to the radicle and to structure that will form the aerial part of the plant, it allowing the passage of water and oxygen to the embryo to begin its natural development. The seed is no longer just a mean of spreading a new crop, but it also carries a new form of management of agricultural technology management. Adding value to the seeds, by using methods and technologies of production such as seed coating, is the primary requirement for an increasingly competitive market.

Key words: film coating, size, shape, weight.

INTRODUÇÃO

O revestimento de sementes é uma técnica usada há bastante tempo, principalmente em hortaliças, leguminosas, florestais e ornamentais, que consiste de um mecanismo de aplicação de materiais inertes e adesivos, objetivando aumentar o tamanho da semente, bem como alterar sua forma e textura para facilitar a semeadura direta. Além disso, apresenta a vantagem de possibilitar a utilização conjunta de nutrientes, fungicidas, inseticidas, herbicidas e microrganismos benéficos (Nascimento et al., 1993; Silva e Nakagawa, 1998a e Santos et al., 2000).

O recobrimento foi primeiramente utilizado pelos chineses que revestiam as sementes de arroz com lodo para evitar que boiassem. Os primeiros passos desta tecnologia foram dados em sementes de hortaliças, para melhorar sua plantabilidade. Os custos das lavouras de hortaliças, especificamente no caso da cenoura, alcançavam níveis muito altos, principalmente de mão-de-obra, pela necessidade de fazer raleio para uniformizar o estande. A peletização e o recobrimento das sementes de hortaliças vieram a resolver este problema ao uniformizar o tamanho e formato das mesmas, assegurando a precisão na semeadura e na aplicação dos produtos químicos, causando ainda uma significativa redução nos custos da lavoura (Alcobering, 2010).

Quanto as vantagens do recobrimento de sementes, Duran (1989) cita a precisão na semeadura e no espaçamento de sementes pequenas e de formato irregular; a redução nos custos de produção; a diminuição de impactos que sofrem as sementes durante a semeadura; a formação de um microambiente mais uniforme ao redor das sementes no solo; a possibilidade de inclusão de produtos úteis às sementes; a economia de sementes; a redução de mão de obra de ressemeadura e desbaste; a melhoria das características de fluxo e plantabilidade, e o aperfeiçoamento das condições de segurança, minimizando a exposição dos operadores ao produto químico, especialmente quando são utilizados produtos sistêmicos.

Quanto à metodologia de aplicação, as sementes são misturadas com um adesivo, de forma que cada semente seja encoberta. Os adesivos devem ser solúveis em água. Logo são acrescentados os sólidos do recobrimento. Quando a semente entra em contato com o solo, o recobrimento não deve oferecer resistência à radícula e a estrutura que irá formar a parte aérea da planta, devendo permitir a passagem de água e oxigênio para que o embrião comece a desenvolver-se naturalmente (Alcobering, 2010).

Basicamente, qualquer tipo de semente pode ser peletizada. Entretanto, só é interessante peletizar sementes que apresentam dificuldades de distribuição na semeadura, por serem pequenas, ásperas, de formato irregular ou por conterem pêlos, espinhos, arista, etc. Os materiais de recobrimento formam a maior fração da camada da peletização e deve se constituir de materiais inertes, insolúveis em água e de granulometria fina e uniforme, para que se tenha porosidade suficiente para evitar a restrição de trocas gasosas entre a semente e o ambiente externo do pelete, e não deve provocar a queima das sementes (Alcobering, 2010).

A semente não mais representa somente um meio de propagação de uma nova cultura, mas carrega também uma nova forma de gerenciamento da tecnologia agrícola. A agregação de valor às sementes, utilizando métodos e tecnologias de produção como a de recobrimento de sementes, é a principal exigência de um mercado cada vez mais competitivo. Para isto são necessárias sementes com alta uniformidade de germinação/emergência e que produzam plântulas com alto potencial de crescimento (Baudet & Peres, 2004).

VANTAGENS DO REVESTIMENTO DE SEMENTES

Além das vantagens do recobrimento de sementes, citadas por Duran (1989) como a precisão na semeadura e no espaçamento de sementes pequenas e de formato irregular, a

redução nos custos de produção e diminuição de impactos que sofrem as sementes durante a semeadura, são também apontadas por Edie (1997), a redução da exposição dos operadores aos pesticidas, a facilidade no manejo do tratamento quanto às quantidades de produto e a adição de peso as sementes melhorando o contato semente-solo. Segundo Schimidt (1982), a primeira meta buscada através do recobrimento de sementes é uma modificação no tamanho e na forma das sementes, tornando-as mais facilmente visíveis.

Para Hathcock et al. (1984), a vantagem da prática do recobrimento de sementes é o fornecimento de condições de sobrevivência a cada uma das sementes, melhorando o meio ambiente específico onde ocorrerá a germinação e o desenvolvimento das plântulas. Silva (1997) relata que o principal objetivo do recobrimento das sementes é visar a semeadura mecânica, tornando-a mais uniforme em função do aumento do tamanho, do peso e ou modificando a forma das sementes, fazendo com que estas fluam mais facilmente em uma semeadora de precisão. Além disso, Roos e Moore (1975) relatam que há um grande interesse no uso dessas sementes para simplificar as operações de manejos em plantios manuais em hortas, casa de vegetação ou em jardins domésticos. Portanto, as sementes muito pequenas, tais como a maior parte das hortícolas, flores, gramíneas forrageiras e algumas espécies florestais, são os principais alvos deste processo de recobrimento das sementes. De qualquer forma, é necessário se ter em mente que o principal objetivo do recobrimento é o de melhorar o comportamento da semente, tanto do ponto de vista fisiológico como econômico (Sampaio e Sampaio, 1994).

Outra vantagem do revestimento de sementes é a facilidade de incorporar produtos químicos isolados ou em misturas visando o controle de patógenos, mesmo sendo incompatíveis eles podem ser adicionados em diferentes camadas do pelete ou podem ser misturados à matriz, no entanto, torna-se necessário avaliar o comportamento das sementes revestidas e que foram tratadas

(Machado, 2000). Neste sentido, Pereira et al. (2001), incorporaram junto ao material de revestimento o fungicida Rovrin no tratamento de sementes de tomate e verificaram que as sementes tiveram melhor desempenho do que aquelas que foram revestidas sem o fungicida.

MATERIAIS NO RECOBRIMENTO DE SEMENTES

As sementes revestidas resultam do recobrimento por um filme formando uma camada sólida ou líquida, mediante a aplicação de sólidos dissolvidos ou suspensivos, de tal forma a permitir a formação de uma capa, mais ou menos contínua, capaz de revestir sua cobertura protetora natural. Assim tratadas, as sementes mantêm-se individualizadas, modificando o peso e a forma original.

Dentre os adesivos existentes no mercado, produtos como polivinil pirrolidona, poliuretanos e resinas (Sampaio & Sampaio, 1994) vêm sendo utilizados e, segundo Howelson et al. (1987), o polivinil pirrolidona é um adesivo muito apropriado para recobrir sementes que precisam suportar qualquer tipo de impacto ou abrasão. Este é um material de elevado custo, utilizado onde os incrementos de custo são compensados pelos benefícios que aportam.

Juntamente com os corantes, formando uma fina película externa, são utilizados polímeros. Segundo West (1983), um polímero ideal não deve ser permeável ao vapor d'água, mas deve ser obrigatoriamente solúvel em água e permitir a embebição das sementes.

A peletização de sementes é um tratamento resultante da aplicação de uma cobertura sólida seca, composta basicamente por um material inerte de granulometria fina (material de enchimento) e um cimentante solúvel em água, visando dar a semente uma forma esférica ou elíptica e novo tamanho, tendo como objetivo melhorar o comportamento das sementes, tanto do ponto de vista fisiológico como econômico (Silveira, 1997 e Silva & Nakagawa, 1998a).

Baudet & Peres (2004) relataram que detalhes específicos da metodologia

empregada são geralmente segredos comerciais, estando disponíveis apenas descrições gerais. No entanto, informaram que a chave do sucesso inclui a seleção do adesivo apropriado, da formulação apropriada, da intensidade de mistura apropriada e de um adequado balanceamento entre as partes do sistema: semente, adesivo, método de trabalho, tempo de secagem e duração do tratamento.

PESQUISAS EM REVESTIMENTO DE SEMENTES

As sementes recobertas apresentam elevados peso e custo. Por outro lado, torna-se contraditório o efeito físico da cápsula sobre a semente, pois além de ser de alguma forma um obstáculo, necessita maior quantidade de água para dissolver a cobertura (Doni Filho, 1980).

Trabalhando com sementes de cenoura revestidas e não, em solo com e sem irrigação, Tomic (1976) observou que nas condições irrigadas, os tratamentos equivalem-se. No entanto, sob condições de solo seco, as sementes nuas apresentaram melhor desempenho.

Comparando os custos de produção de cenoura, utilizando sementes nuas e revestidas, Yamanouchi (1988) verificou maior preço da semente revestida. Porém, ao levar em conta o custo do desbaste, constatou redução de 13% no custo unitário. Ao utilizar diversas sementes revestidas de espécies olerícolas, Kagohara (1987) concluiu que o recobrimento de sementes reduz significativamente os custos de mão-de-obra, permitindo programar a semeadura e distribuir uniformemente as sementes no solo.

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. Nesta mesma linha de pesquisa, Sachs et al. (1981), trabalhando com sementes de fumo e begônia e Borderon

(1989), trabalhando com sementes compridas e pontiagudas como alface e aipo, demonstraram que o recobrimento não só atua melhorando a precisão de semeadura, como também afirmam que se trata de um método sem o qual esta técnica não seria possível. Para o cultivo da beterraba açucareira, Antonov et al. (1978) comprovaram que, apesar de proporcionar um pequeno atraso na germinação, o recobrimento das sementes permitiu alcançar uma semeadura precisa, além de eliminar os custos com transplantes ou desbastes. Marioni (1982), comparando diferentes métodos de semeadura no cultivo de tomate e pimentão, verificou que a semeadura direta de sementes peletizadas foi mais vantajosa economicamente, principalmente quando se utilizam sementes híbridas que são mais caras. Também Henriksen (1987), trabalhando com sementes de cebola nesta mesma linha de pesquisa, verificou que as sementes recobertas garantem uma taxa de semeadura e uma distribuição final de plantas ao longo do sulco muito mais uniforme que as sementes desnudas.

Apesar das vantagens do revestimento das sementes no processo de semeadura, alguns materiais utilizados podem afetar sua qualidade fisiológica. Neste sentido, Sachs et al. (1981), demonstraram que a germinação de sementes de pimentão foi inibida depois da realização do recobrimento. Segundo estes 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 alongação da radícula. Isto pode-se dar, fundamentalmente pelo material de recobrimento utilizado, que, de alguma maneira, parece impedir a penetração de oxigênio para a semente. Tonkin (1979) também ressalta a importância do tipo de material utilizado no recobrimento, especificando que este não deve desintegrar-se durante a embebição formando uma massa, o que limitaria a passagem de oxigênio e, em alguns casos, da umidade para o embrião, necessária durante a germinação.

Trabalho desenvolvido por Jeong e Cho (1995), utilizando diferentes materiais para recobrimento de sementes de tomate e pimentão, possibilitou verificar que, a medida em que aumentou a concentração destes materiais, o percentual de germinação das sementes foi reduzido. Verificaram também que entre os materiais utilizados o carbonato de cálcio foi o que se mostrou mais eficiente. Estes mesmos autores relatam que as sementes podem ser submetidas ao processo de envigoramento (priming) antes de serem revestidas, sem, contudo afetar sua qualidade. Pereira et al. (2001), testando diferentes materiais no revestimento de sementes de tomate, também verificaram que as sementes revestidas tiveram menor desempenho em relação às não revestidas.

Apesar do grande incremento no uso de sementes recobertas verificado nos últimos anos, são poucas as informações disponíveis na literatura sobre o comportamento destas sementes durante o período de armazenamento. Neste sentido, estudando o comportamento das sementes recobertas, Roos e Jackson (1976), trabalhando com sementes de cenoura, alface e cebola recobertas com quatro formulações comerciais, observaram que alguns materiais de cobertura parecem equilibrar-se higroscopicamente a níveis mais altos ou mais baixos de umidade relativa do ar que outros. Desta forma, estes autores alertam que, para a conservação das sementes cujos recobrimentos sejam mais hidrofílicos, é necessário que estas estejam revestidas primeiramente por materiais impermeáveis, como forma de prevenir a absorção de umidade durante o armazenamento. Outro trabalho desenvolvido por Roos (1979), com sementes de cenoura e cebola, também confirmou que o tipo de material utilizado no revestimento afetou enormemente as condições higroscópicas das sementes durante o armazenamento. Por sua vez, Pereira et al. (2001), verificaram que as sementes de tomate que foram revestidas tiveram maior redução da qualidade durante o armazenamento em relação àquelas não revestidas.

A relação entre a granulometria do material utilizado na peletização e a velocidade de germinação das sementes foi demonstrada por Sachs et al. (1982), quando compararam o desempenho de sementes de pimentão doce não recobertas com sementes recobertas com argila e outras confeccionadas com uma primeira camada de areia fina e recobertas com areia grossa, e observaram que, as sementes peletizadas com areia apresentaram maior velocidade de germinação do que as peletizadas com argila, mas não atingiram a mesma velocidade de germinação que as sementes não recobertas, embora as porcentagens finais de germinação tenham sido próximas entre si. Tais resultados corroboram com os obtidos por Santos et al. (2000), em sementes de alface, Martins et al. (2001) em sementes de brócolos e Resende et al. (2001) em sementes de pimentão e discordam dos obtidos por Davide et al. (2001) em sementes de eucalipto e Almeida et al. (2001) em sementes de mutamba.

Trabalhos comparativos entre sementes com e sem revestimento de brócolos (Giomo et al., 2001) demonstraram que os materiais usados para o revestimento não afetaram o vigor das mesmas. No entanto, para sementes de pimentão, Resende et al. (2001) verificaram uma redução significativa no vigor, devido aos materiais de recobrimento. Pereira et al. (2001) também constataram que o recobrimento de sementes de tomate com calcário reduziu o vigor, com consequentes prejuízos à germinação.

O substrato utilizado nos testes de germinação tanto para sementes nuas como para sementes peletizadas, também desempenha grande influência, uma vez que fatores como estrutura, aeração, capacidade de retenção de água e grau de infestação de patógenos podem variar de acordo com o tipo de material utilizado (Popinigis, 1977). De acordo com as Regras para Análise de Sementes - RAS (Brasil, 2009), na escolha do substrato, deve-se levar em consideração o tamanho da semente, sua exigência em relação a quantidade de água, sua sensibilidade ou não à luz e a facilidade que este oferece para a realização das contagens e

avaliação das plântulas.

Muitos substratos têm sido testados para sementes peletizadas, tais como carvão, esfagno, vermiculita, pano, papel-toalha, papel-filtro, papel mata-borrão, terra e areia. Silva & Nakagawa (1998a) testaram os substratos microcelulose, areia fina, xaxim triturado, calcário calcítico, serragem de eucalipto, esfagno triturado, serragem de pinho, caulim, calcário dolomítico, termofostato Yoorin, concinal e croscarmelose na germinação de sementes peletizadas de alface e concluíram que a utilização dos substratos micro celulose e areia fina permitiram os melhores resultados, com germinação normal das sementes. No entanto, acrescentam que apesar da microcelulose ter causado um retardamento na germinação, proporcionou uma ótima taxa de emergências das plântulas.

Apesar de reconhecer as boas respostas que em geral mostram as sementes recobertas nos testes convencionais de germinação, o Comitê de Sementes Recobertas e Peletizadas da Official Association of Seed Analysts (AOSA, 1983) e a ISTA (2008), apontam para utilização do papel sanfonado como um substrato recomendado, alertando ainda que a umidade inicial pode ser um fator crítico no êxito do teste.

Existe diferença no comportamento das espécies em relação a maior ou menor disponibilidade de água no substrato de germinação, provavelmente, devido ao tipo de material empregado para o recobrimento. Foster et al. (1987) obtiveram resultados que ratificam esta afirmação em um trabalho onde a alta umidade do solo (90%), comparada com a capacidade de campo (60-70%), inibiu a germinação de sementes recobertas e não recobertas de cenoura. No entanto, em rabanete, a inibição ocorreu somente nas sementes não recobertas, uma vez que as recobertas germinaram satisfatoriamente, inclusive com altos níveis de umidade.

Além da umidade e do tipo de substrato utilizado, outros fatores podem exercer influência nos resultados dos testes de germinação das sementes. Em um estudo realizado por Macchia et al. (1983), a

temperatura ótima para a germinação de sementes de alface e cebola foi mais baixa para sementes recobertas do que para as não recobertas, no entanto, para endívia e tomate, a diferença entre a temperatura máxima e mínima de germinação foi mais estreita.

Um instrumento de extrema valia para proteger sementes é, sem dúvida, o recobrimento das mesmas, que consiste na aplicação de misturas de produtos fitossanitários, ou no caso de existir incompatibilidade entre esses, permitir que se proceda a aplicação dos mesmos separadamente em distintas camadas (Sampaio & Sampaio, 1994).

De acordo com Rivas et al. (1998), a aplicação de películas de revestimento em sementes de milho pode reduzir a invasão das mesmas por fungos de armazenamento, por diminuir a absorção de umidade. Bacon & Clayton (1986) destacaram a capacidade de evitar a perda de produto químico em sementes tratadas, quando utilizado o recobrimento.

Reis et al. (2005) testaram a aplicação de polímeros no tratamento químico de sementes de soja e verificaram que sua adição permite uma melhor distribuição e aderência do produto químico sobre a semente, o que tornou o tratamento mais eficiente e possibilitou a erradicação dos patógenos-alvo do estudo. Verificaram ainda, que nos tratamentos com polímero, mesmo onde não houve aplicação de fungicida, houve controle dos fungos. No entanto, de acordo com Henning et al. (2003), os polímeros só devem ser empregados em conjunto com fungicidas, já que os mesmos não protegem as sementes no solo, resultando em baixa emergência de plântulas.

No tratamento químico de sementes de algodão (Lima et al., 2003b), feijão (Clemente et al., 2003), soja (Lima et al., 2003c) e tomate (Lima et al., 2003a), a adição de polímeros não prejudicou a ação dos fungicidas utilizados sobre os fungos associados às sementes ou ao solo, além de propiciar incremento na germinação de sementes.

Alves et al. (2003) verificaram que a peliculização associada ao fungicida não

interferiu na germinação e vigor de sementes de feijão, porém, os polímeros utilizados apresentaram efeito diferenciado sobre a qualidade das sementes.

Pereira et al. (2005) avaliaram a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de milho de dois híbridos submetidas a tratamentos fitossanitários, em associação com diferentes polímeros, durante seis meses de armazenamento. Os autores concluíram que a peliculização não afetou a qualidade fisiológica de sementes de milho, nem a ação do fungicida, porém ressaltaram que a interação polímero e tratamento químico, pode provocar algum efeito prejudicial na velocidade de emergência das plântulas. Pereira et al. (2007) em experimento semelhante com sementes de soja obtiveram a mesma conclusão.

Sementes de feijão revestidas com polímeros e tratadas com diferentes fungicidas, aplicados prévia ou concomitantemente aos primeiros, apresentaram velocidade de germinação reduzida, embora a porcentagem de germinação não tenha sido afetada negativamente, sob nenhuma das duas formas de aplicação, ao longo de quatro meses de armazenamento (Pires et al., 2004). Os autores concluíram que o revestimento com os polímeros utilizados pode afetar positiva ou negativamente a eficiência de controle de fungos nas sementes, dependendo do fungicida utilizado e de sua forma de aplicação, e ainda, do patógeno presente nas sementes. Barros et al. (2005) avaliaram a emergência, a eficiência no controle de lagarta elasmó e a sanidade de sementes de feijão, e encontraram a mistura mais compatível de inseticidas e fungicidas, associada a um polímero e determinaram que os produtos testados permitiram o armazenamento das sementes por até 120 dias antes da semeadura.

CONCLUSÕES

Os testes utilizados para avaliar a capacidade germinativa e vigor das sementes recobertas são os mesmos que se utilizam

para as sementes nuas. Embora os resultados não possam ser interpretados da mesma maneira, visto que sementes recobertas demoram mais que as nuas para iniciar sua embebição e desenvolver seus processos germinativos, isso não têm sido evidência de baixo vigor.

A chave do sucesso no revestimento de sementes, inclui a seleção do adesivo apropriado, da formulação apropriada, da intensidade de mistura apropriada e de um adequado balanceamento entre as partes do sistema: semente, adesivo, método de trabalho, tempo de secagem e duração do tratamento. Todavia, detalhes específicos da metodologia empregada são geralmente segredos comerciais, estando disponíveis apenas descrições gerais.

seeds: a new film coating technique. Span, Near Derby, v.29, n.2, p.54-56, 1986.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCOBERING. Disponível em: <http://www.alcobering.com.br>. Acesso em 29/04/2010.

ALMEIDA, N.O.; DAVIDE, A.C.; GUIMARÃES, R.M. & OLIVEIRA, J.A. Avaliação da germinação de sementes peletizadas de *Guazuma ulmifolia* Lam. Informativo ABRATES, Londrina, v.11, n.2, p.276, 2001.

ALVES, M. C. S.; GUIMARÃES, R. M.; CLEMENTE, F. M. V. T.; GONÇALVES, S. M.; PEREIRA, S. P.; OLIVEIRA, S. Germinação e vigor de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) peliculizadas e tratadas com fungicidas. In: XIII Congresso Brasileiro de Sementes, 2003, Londrina. Informativo ABRATES, Londrina, v.13, n.3, p. 219, 2003.

ANTONOV, I.; SLAVOV, K.; PURVANOV, P.; STANCHEV, S. Pelleting of sugar beet seed and of some other crops. *Plant Science.*, 15, 32-36, 1978.

AOSA - ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. Seed vigour testing handbook. East Lansing, 1983. 93p. (Contribution, 32).

- BACON, J. R.; CLAYTON, P. B. Protection for seeds: a new film coating technique. *Span, Near Derby*, v.29, n.2, p.54-56, 1986.
- BARROS, R. G.; BARRIGOSI, J. A. F.; COSTA, J. L. S. Efeito do armazenamento na compatibilidade de fungicidas e inseticidas, associados ou não a um polímero no tratamento de sementes de feijão. *Bragantia, Campinas*, v.64, n.3, p.459-465, 2005.
- BAUDET, L. ; PERES, W. Recobrimento de sementes. *Seed news, Pelotas*, v.8, n.1, p.20-23. 2004.
- BORDERON, M.A. Semences de cereales: le pelliculage cagne Du terrain. *Cultivar*, 253, 34-35, 1989.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009. 395p.
- CLEMENTE, F. M. V. T.; OLIVEIRA, J. A.; ALVES, A. C. S.; GONÇALVES, S. M.; PEREIRA, S. P. Peliculização associada a doses de fungicidas na qualidade fisiológica de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). In: XIII Congresso Brasileiro de Sementes, 2003, Londrina. Informativo ABRATES, Londrina, v.13, n.3, p. 223, 2003.
- DAVIDE, A.C.; ALMEIDA, N.O.; OLIVEIRA, J.A. & GUIMARÃES, R.M. Avaliação da germinação de sementes peletizadas de *Eucalyptus grandis*. Informativo ABRATES, Londrina, v.11, n.2, p.273, 2001.
- DONI FILHO, L. Semeadura de precisão: a falta de uma solução definitiva. *Seminários de olericultura. Viçosa: UFV*, 1980. v. 2. p.412-435.
- DURAN, J.M. Pre-acondicionamiento y recubrimiento de semillas hortícolas. *Agricultura, Madrid*. n.679, p.128-131, 1989.
- EDIE, B. Equipment: the full treatment. *Germination, Winnipeg*, v.1, n.5, p.12-15. 1997.
- FIGLIOLIA, M.B.; OLIVEIRA, E.C. & PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. Análise de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. & FIGLIOLIA, M.B. (coords.). *Sementes florestais tropicais*. Brasília: ABRATES, 1993. p.137-174.
- FOSTER, E.; POTZ, H. & SCHILDMEYER, A. Do pelleted seeds germinate later? *Horticultural Abstracts, Farnham Royal*, v.57, n.11, p.895-896, 1987.
- GIOMO, G.S.; ALMEIDA, C.; ROCHA, S.C.S. & RAZERA, L.F. Qualidade fisiológica de sementes de brócolos (*Brassica oleraceae* L.) var. itálica recoberta por filme polimérico em leite de jorro. *Informativo ABRATES, Londrina*, v.11, n.2, p.296, 2001.
- HATHCOCK, A. L.; DERNOEDEN, P. H.; TURNER, T. R.; McINTOSH, M. S. Tall frescue and Kentucky bluegrass response to fertilizer and lime seed coatings. *Agronomy Journal, Madison*, v.76, n.3, p.879-883, 1984.
- HENNING, A. A.; FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C., COSTA, N. P. Avaliação de corantes, polímeros, pigmentos e fungicidas para o tratamento de sementes de soja. In: XIII Congresso Brasileiro de Sementes, 2003, Londrina. Informativo ABRATES, Londrina, v.13, n.3, p. 234, 2003.
- HENRIKSEN, K. Seed type and sowing techniques for onion. *Horticulture abstract*. 57, 263 1987.
- HOWELSON, J.G; EWING, M.A; THORN, C.W. Inoculation and line of medie seed. *Western Australian*, 1987. 65p.
- ISTA - INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. Testing coated seeds. In: *International rules for seed testing*. 2008.ed. Bassersdorf, 2008. Cap.11, p.11.1 – 11.8.
- JEONG, Y.O.; CHO, J.L. Effect of coating materials and priming on seed germination of

- tomato and pepper. *Journal of the Korean Horticultural Science*. Korean. V.36, n.2, 185-191, 1995.
- KAGOHARA, L. A linha de montagem chega à horta. *Revista guia rural, Osasco*, n.3, p.64-66, 1987.
- LIMA, L. B.; MASETTO, T. E.; CARVALHO, M. L. M.; OLIVEIRA, J. A. Tratamento de fungicidas e peliculização de sementes de tomate. In: XIII Congresso Brasileiro de Sementes, 2003, Londrina. *Informativo ABRATES, Londrina*, v.13, n.3, p. 248, 2003a.
- LIMA, L. B.; SILVA, P. A.; GUIMARÃES, R. M. OLIVEIRA, J. A. Peliculização e tratamento químico de sementes de algodão. In: XIII Congresso Brasileiro de Sementes, 2003, Londrina. *Informativo ABRATES, Londrina*, v.13, n.3, p. 250, 2003b.
- LIMA, L. B.; TRENTINI, P.; MACHADO, J. C.; OLIVEIRA, J. A. Tratamento químico de sementes de soja visando ao controle de *Phomopsis sojae* associado a semente e *Rhizoctonia solani* no solo. In: XIII Congresso Brasileiro de Sementes, 2003, Londrina. *Informativo ABRATES, Londrina*, v.13, n.3, p. 250, 2003c.
- MACCHIA, M.; BENVENUTI, A. & NESTI, E. Germination characteristics of pelleted seeds of several vegetable species. *Sementi Elette, Italy*, v.29, n.1, p.15-21, 1983.
- MACHADO, J. da C. Tratamento de sementes no controle de doenças. Lavras: LAPS/UFLA/FAEPE, 2000, 138p.
- MARIONI, L. The development of planting techniques for tomatoes and Capsicums in the Tuscan Maremma. *Notiziario di Ortoflorofruticoltura*, 8, 123-130, 1982.
- MARTINS, C.C.; SEMENE, A.M.; CASTRO, M.M.; NAKAGAWA, J. & CAVARIANI, C. Testes de vigor na avaliação da qualidade de sementes peliculizadas de brócolos. *Informativo ABRATES, Londrina*, v.11, n.2, p.187, 2001.
- NASCIMENTO, W.M.; SILVA, J.B.C.; MARTON, L. Qualidade fisiológica de sementes peletizadas de tomate durante o armazenamento. *Informativo ABRATES*, v.3, n.3, p.47, jun 1993.
- PEREIRA, C.E.; OLIVEIRA, J.A.; SILVA, J.B.C. & RESENDE, M.L. Desempenho de sementes de tomate revestidas com diferentes materiais. *Horticultura Brasileira, Brasília*, v.19, n.2, p.286, 2001.
- PEREIRA, C. E.; OLIVEIRA, J. A.; EVANGELISTA, J. R. E. Qualidade fisiológica de sementes de milho tratadas associadas a polímeros durante o armazenamento. *Ciência Agrotécnica, Lavras*, v.29, n.6, p.1201-1208, 2005.
- PEREIRA, C. E.; OLIVEIRA, J. A.; EVANGELISTA, J. R. E.; BOTELHO, F. J. E.; OLIVEIRA, G. E.; TRENTINI, P. Desempenho de sementes de soja tratadas com fungicidas e peliculizadas durante o armazenamento. *Ciência Agrotécnica, Lavras*, v.31, n.3, p.656-665, 2007.
- PIRES, L. L.; BRAGANTINI, C.; COSTA, J. L. S. Armazenamento de sementes de feijão revestidas com polímeros e tratadas com fungicidas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília*, v.39, n.7, p.707-715, 2004.
- POPINIGIS, F. *Fisiologia da semente*. Brasília: AGIPLAN, 1977. 209p.
- REIS, E. M.; BENIN, F. J.; MEGGIOLARO, E.; FANTINI, S. Uso de polímeros no tratamento de sementes. In: *Anuário ABRASEM 2005*. Associação Brasileira de Sementes e Mudas, Pelotas, p.38-39, 2005.
- RESENDE, M.L.; PEREIRA, C.E.; OLIVEIRA, J.A.; GUIMARÃES, R.M. & VIEIRA, A.R. Qualidade fisiológica de sementes de pimentão (*Capsicum annuum* L.) revestidas com diferentes materiais e submetidas ao tratamento pré-germinativo ("priming").

- Informativo ABRATES, Londrina, v.11, n.2, p.301, 2001.
- RIVAS, B. A.; McGEE, D. C.; BURRIS, J. S. Tratamiento de semillas de maiz com polimeros para el controle de *Pythium* spp. *Fitopatologia Venezuelana*, Caracas, v.11, p.10-15, 1998.
- ROOS, E. E. & MOORE, F. D. Effect of seed coating on performance of lettuce seeds in greenhouse soil tests. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v.100, n.5, p.573-576, 1975.
- ROOS, E.E.; JACKSON, G.S. Testing coated seed: Germination and moisture absorption properties. *Journal Seed Technology*, 1, 86-95, 1976.
- ROOS, E.E. Germination of pelleted and taped carrot and onion seed following storage. *Journal Seed Technology*, 4, 65-78, 1979.
- SACHS, M.; CANTLIFFE, D.J. & NELL, T.A. Germination behavior of clay-coated sweet pepper seed. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v.106, n.3, p.385-389, 1981.
- SACHS, M.; CANTLIFFE, D.J. & NELL, T.A. Germination behavior, of sand-coated sweet pepper seed. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v.107, n.3, p.412-416, 1982.
- SCHIMIDT, P. Pelleted seed in ornamental plant growing, three to ten seeds per pellet: direct sowing in ready to market units. *Horticultural Abstracts*, New York, v.52, p.534, 1982.
- SAMPAIO, T. G.; SAMPAIO, N. V. Recobrimento de sementes. *Informativo ABRATES*, Londrina, v.4, n.3, p.20-52, 1994.
- SANTOS, P.E.C.; SILVA, J.B.C. & NASCIMENTO, W.M. Avaliação de materiais para peletização de sementes de alface., *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.18, supl., p.1036-1037, 2000.
- SILVA, J.B.C. Avaliação de métodos e materiais para a peletização de sementes, UNESP-Botucatu, 189p, 1997. (Tese de Doutorado)
- SILVA, J.B.C. & NAKAGAWA, J. Métodos para avaliação de materiais de enchimento utilizados na peletização de sementes. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.16, n.1, p.44-49, 1998a.
- SILVA, J.B.C. & NAKAGAWA, J. Metodologia para avaliação de materiais cimentantes para peletização de sementes. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.16, n.1, p.31-37, 1998b.
- SILVEIRA, S.R. Peletização de sementes: vantagens e efeitos na qualidade fisiológica e na longevidade. *Informativo ABRATES*, Curitiba, v.7, n.1/2, p.66, 1997.
- TOMIC, F. The effect of irrigation and seed pelleting on carrot yields. *Horticultural Abstracts*, London, v. 47, n.4, ref. 3731, 1976.
- TONKIN, J.H.B. Pelleting and other presowing treatments. *Advances Seed Technology*, 4, 84-105, 1979.
- WEST, S.H. Polymers as moisture to maintain seed quality. *Crop Science*, Madison, v.25, p.91-94, 1983.
- YAMANOUCHI, M. Peletização de sementes: cenoura Nantes peletizada. In: *SEMINÁRIO DE HORTALIÇAS*, 1, 1988, São Paulo. *Anais...* São Paulo: 1988. p.23-27.