



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
FACULDADE DE AGRONOMIA ELEISEU MACIEL

**RECOBRIMENTO E CONDICONAMENTO FISIOLÓGICO DE
SEMENTES DE CEBOLA E CENOURA**

LETÍCIA DOS SANTOS HÖLBIG

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

PELOTAS
Rio Grande do Sul
Março de 2007

RECOBRIMENTO E CONDICONAMENTO FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE CEBOLA E CENOURA

LETÍCIA DOS SANTOS HÖLBIG

Engenheira Agrônoma

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

PELOTAS
Rio Grande do Sul
Março de 2007

Banca examinadora:

Leopoldo Baudet Labbé – Doutor
Orlando Antônio Lucca Filho – Doutor
Dario Munt de Moraes – Doutor
Jorge Luiz Martins - Doutor

**A minha mãe Edi por
todo amor, carinho e dedicação.
Dedico**

AGRADECIMENTOS

Agradeço a DEUS pelo dom da vida e por todas as oportunidades oferecidas.

Aos meus irmãos Roberto e Cléo pelo amor, compreensão e apoio para que mais esse sonho tornasse realidade.

Aos professores Ph D. Leopoldo Baudet e Dr. Francisco Amaral Villela, pelo apoio, orientação e confiança em meu trabalho.

Ao programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes pela realização do curso.

Aos professores do curso, pelos ensinamentos adquiridos.

Aos funcionários do Laboratório Didático de Análise de sementes, pelo apoio prestado.

Aos amigos e colegas do Curso de Pós-Graduação, que estiveram ao meu lado nas horas mais difíceis e nos momentos mais felizes, apoiando essa caminhada.

Aos Bolsistas de Iniciação Científica Marcelo Machado e Violeta Cavaleiro, pelo auxílio na execução do trabalho.

Aos amigos Eng.º Agrº Airam Fernandes, Engº Agrª Silvia B. Simioni e Eng.º Agrº Leandro De Conto pela amizade, apoio e auxílio na execução do trabalho.

A todas as pessoas que em algum momento cruzaram pela minha vida e contribuíram de alguma forma, mesmo sem saber para que essa jornada se tornasse mais leve.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vi
INTRODUÇÃO	7

ARTIGO: HIDROCONDICIONAMENTO E RECOBRIMENTO DE SEMENTES DE CEBOLA.

RESUMO	10
ABSTRACT	11
1.1. INTRODUÇÃO	12
1.2. MATERIAIS E MÉTODOS	16
1.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
1.4. CONCLUSÃO	24
1.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

ARTIGO: CONDICIONAMENTO OSMÓTICO E RECOBRIMENTO DE SEMENTES DE CENOURA.

RESUMO	28
ABSTRACT	29
2.1. INTRODUÇÃO	30
2.2. MATERIAIS E MÉTODOS	34
2.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
2.4. CONCLUSÃO	41
2.5.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
----------------------------------	----

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Dados médios de germinação (TG), teste de frio (TF), envelhecimento acelerado (E.ACEL), índice de velocidade de germinação (IVG), índice de velocidade de emergência (IVE), emergência em casa de vegetação (EMRG), comprimento de parte aérea (CPA), peso de fitomassa fresco (PFF), e seco (PFS) e peso de mil sementes (P1000); de sementes de cebola cv. bola precoce não hidrocondicionadas e hidrocondicionadas, Pelotas, RS, 2006	19
TABELA 2: Dados médios da germinação (TG), índice de velocidade de germinação (IVG) e índice de velocidade de emergência (IVE), em sementes de cebola cv. bola precoce, não hidrocondicionadas (NCOND) e hidrocondicionadas (COND) e recobertas.....	20
TABELA 3: Dados médios do teste de frio (TF), envelhecimento acelerado (E. ACEL) em sementes de cebola cv. bola precoce não hidrocondicionadas (NCOND) ou hidrocondicionadas (COND) e recobertas.....	21
TABELA 4: Dados médios de porcentagem de plântulas emergidas (EMERG) e peso de mil sementes (P1000), em sementes de cebola cv. bola precoce, não hidrocondicionadas (NCOND) ou hidrocondicionadas (COND) e recobertas.....	22
TABELA 5: Dados médios do comprimento de parte aérea (CPA), peso de fitomassa fresco (PFF) e seco (PFS), em sementes de cebola cv. bola precoce, não hidrocondicionadas (NCOND) ou hidrocondicionadas (COND) e recobertas.....	23
TABELA 6: Dados médios dos testes de germinação (TG), teste de frio (TF), envelhecimento acelerado (E.ACEL), índice de velocidade de germinação (IVG), índice de velocidade de emergência (IVE), emergência em casa de vegetação (EMRG), comprimento de parte aérea (CPA), peso de fitomassa fresco (PFF), e seco (PFS) e peso de mil sementes (P1000); de sementes de cenoura cv. brazlândia pré-condicionadas (COND) e não condicionadas (N COND) submetidas a diferentes recobrimentos	37
TABELA 7: Dados médios dos testes de germinação (TG), índice de velocidade de germinação (IVG), índice de velocidade de emergência (IVE) e emergência em casa de vegetação (EMRG) de sementes de cenoura cv. brazlândia condicionadas (COND) e não condicionadas (N COND) submetidas a diferentes recobrimentos	38
TABELA 8: Dados médios comprimento de parte aérea (CPA), peso de fitomassa fresco (PFF) e peso de fitomassa seco (PFS) de sementes de cenoura cv. brazlândia condicionadas (COND) e não condicionadas (N COND) submetidas a diferentes recobrimentos.	39
TABELA 9: Dados médios teste de frio (TF), envelhecimento acelerado (E.ACEL) e peso de mil sementes (P1000) de sementes de cenoura cv. brazlândia condicionadas (COND) e não condicionadas (N COND) submetidas a diferentes recobrimentos	40

INTRODUÇÃO

O mercado hortícola movimenta cerca de US\$ 8 bilhões por ano no Brasil, sendo o segmento de sementes responsável pela geração de US\$ 100 milhões anuais. As empresas apostam principalmente nas variedades híbridas, que geram fruto de cor e tamanho padronizados e têm maior produtividade. Seu valor agregado é maior e seu custo mais alto: as sementes híbridas chegam a custar 80 vezes o valor de uma semente comum. Algumas sementes de tomate, por exemplo, custam R\$ 70 mil por quilo (BOUÇAS, 2006).

A produção de sementes de alta qualidade genética, fisiológica, física e sanitária é um dos principais desafios para a pesquisa e para os produtores de sementes. O estabelecimento rápido e uniforme das plântulas no campo é um pré-requisito fundamental para se alcançar um bom estande e se ter garantia da produtividade e qualidade do produto colhido. As sementes durante o período de emergência, são normalmente expostas a diferentes condições edafo-climáticas, sobre as quais o produtor nem sempre tem total controle. Em espécies olerícolas, sabe-se que o período de corrido entre a semeadura e a emergência das plântulas pode influenciar o tempo requerido para a maturação e, conseqüentemente, a produção comercial de diversas espécies. (NASCIMENTO, 2004).

Dentre diversos tratamentos de sementes que tem sido desenvolvido para se obter uma melhor emergência de cada semente, pode-se destacar o condicionamento osmótico, que consiste de uma hidratação controlada das sementes, suficiente para promover atividade pré-metabólica, sem, contudo permitir a emissão da radícula (HEYDECKER *et al.*, 1973). O tratamento que vem se utilizando em sementes de hortaliças consiste em embeber as sementes em uma solução osmótica por um determinado período de tempo e fazer em seguida uma secagem das mesmas para o grau de umidade original (NASCIMENTO, 1998).

Em sementes de hortaliças, o pré-condicionamento tem sido utilizado principalmente com objetivo de melhorar a germinação, a uniformidade de plântulas e algumas vezes a porcentagem de germinação em condições edafo-climáticas adversas. São apontados com efeitos benéficos do condicionamento osmótico: maior probabilidade de se obter uma melhor emergência, particularmente em condições de estresse, como déficit hídrico ou temperatura inadequada; maior uniformidade de germinação e emergência; maior velocidade na germinação;

melhoria da emergência das plântulas em solos com alta concentração salina; minimizar o efeito de microorganismos causadores do tombamento "*damping-off*" e minimizar problemas relacionados com a aderência do tegumento (testa) aos cotilédones durante a emergência principalmente de cucurbitáceas (BRAFOR, 1986; KHAN, 1992; PARERA & CANTLIFFE, 1994, NASCIMENTO, 2005).

De acordo com BAUDET & PERES (2004), 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. O uso do recobrimento de sementes com materiais artificiais pode facilitar a obtenção de um conjunto de características necessárias ao estabelecimento das plântulas, uniformizando assim os estádios iniciais da produção de sementes. Essa técnica assume uma maior importância quando se trata de sementes de espécies olerícolas e forrageiras. Em geral, o recobrimento representa um terço de cobertura e a semente dois terços (a semente peletizada pode chegar a 50 partes de material e uma parte de sementes). O recobrimento envolve tanto a peletização de sementes, como o recobrimento com filmes de polímeros e outros produtos para encapsulamento da semente. 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.

Foi apontado, como vantagens do recobrimento de sementes a redução dos operadores à exposição aos pesticidas, facilidade no manejo do tratamento quanto às quantidades de produto, e a adição de peso as sementes melhorando o contato semente-solo (EDIE, 1997; MEDEIROS, 2002).

A atual legislação brasileira de sementes determina que quando utilizado o revestimento de sementes, será realizado uma das seguintes modalidades: pelotização, granulação, incrustação, disposição em fita, disposição em lâmina e por fim, tratamento. Quando a semente é revestida contendo agrotóxico, nutriente, corante ou outro aditivo, além do material aglomerante, o processo se chamará pelotização, incrustação ou granulação. Será semente pelotizada, quando forem obtidas unidades aproximadamente esféricas, normalmente contendo apenas uma única semente, será semente granulada quando forem obtidas unidades aproximadamente cilíndrica algumas com mais de uma semente e, será semente

incrustada, quando forem obtidas unidades aproximadamente do mesmo formato que as sementes, porém com peso e tamanho modificados. O processo de revestimento chamado de disposição, em fita ou lâmina, é quando as sementes são distribuídas em fitas estreitas ou lâminas largas, de material degradável, dispostos ao acaso, em grupos ou em linhas. O tratamento é processo de revestimento da semente, quando se aplicam agrotóxicos, corantes, películas ou outros aditivos, sem que haja aumento significativo do tamanho e peso ou alteração de formato (SILVA, 2006).

RECOBRIMENTO DE SEMENTES DE CEBOLA HIDROCONDICIONADAS

AUTORA: Letícia dos Santos Hölbig

ORIENTADOR: Prof. Leopoldo Baudet

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho fisiológico de sementes de cebola após hidrocondicionamento e recobrimento com polímero e fungicida. Foram utilizadas sementes de cebola cv. Bola precoce - Hortec[®], Bagé/RS; submetidas ao hidrocondicionamento fisiológico ou hidrocondicionamento em amostras de 5,0 g de sementes embebidas entre duas folhas de papel Germitest, com 2,5 vezes o peso seco do papel, durante 24 horas a 25°C. Após o hidrocondicionamento efetuou-se a secagem das sementes em estufa com circulação de ar forçado à $\pm 35^{\circ}\text{C}$ por 20 horas, até atingirem a umidade inicial de 7%. Logo após foi realizado o recobrimento com o polímero Colorseed-Rigran[®] na dose de 50mL.kg^{-1} e o fungicida Captan[®] na dose de $0,002\text{g.kg}^{-1}$. Os tratamentos constituíram-se: 1-testemunha, 2-sementes+fungicida, 3-sementes+polímero, 4-sementes+fungicida+polímero, 5- semente hidrocondicionada, 6-semente hidrocondicionada+fungicida, 7- semente hidrocondicionada+polímero, 8-semente hidrocondicionada+fungicida+polímero. O delineamento estatístico utilizado foi fatorial 2X4, com 4 repetições e as médias foram comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância. Os resultados mostraram que o hidrocondicionamento das sementes de cebola favoreceu a germinação, velocidade de emergência e a porcentagem de plântulas emergidas. Sementes hidrocondicionadas originaram plântulas maiores e com maior acúmulo de biomassa. As sementes de cebola hidrocondicionadas e recobertas com polímero Colorseed-Rigran[®] na dose de 50mL.kg^{-1} e fungicida Captan[®] na dose de 0,2%, expressaram melhor vigor que sementes não condicionadas.

Termos para indexação: *Allium cepa*, pré-condicionamento, polímero, fungicida.

COATED OF SEEDS OF ONION HYDROCONDITIONING

AUTHOR: Letícia dos Santos Hölbig

SUMMARY: The objective of the study was to evaluate the physiological performance of onion seed after hydroconditioning and coated with polymer and fungicide. Onion seeds cv. Ball early-Hortec[®], Bagé / RS; have been used and subject to hydroconditioning physiological or hydroconditioning samples in 5.0 g of seed pads between two sheets of paper Germitest, with 2.5 times the dry weight of the paper, for 24 hours at 25 ° C. After hydroconditioning made to the drying of the seed in greenhouses with circulation of air forced to ± 35 ° C for 20 hours, until they reach the initial humidity of 7%. Soon after was the coated with polymer-Colorseed Rigran[®] in the dose of 50mL.kg⁻¹ and the fungicide Captan[®] in the dose of 0.002 g.kg⁻¹. The treatments were to: 1-witness, 2-seed+fungicide, 3 seed+polymer, 4-seed+fungicide +polymer, 5-seed hydroconditioned, 6-seed hidrocondicionada + fungicide, 7-seed hidrocondicionada + polymer, 8 seed+fungicide-hidrocondicionada+polymer. The statistical approach was used 2X4 factorial, with 4 repetitions and averages were compared by Duncan test of the level of significance of 5%. Results showed that the seeds of onion hydroconditioning promoted germination, speed emergency and the percentage of seedlings emerged. Seeds hydroconditioned led seedlings greater and greater accumulation of biomass. Seeds of onion hydroconditioned and covered with polymer-Colorseed Rigran[®] in the dose of 50mL. Kg⁻¹ and fungicide Captan[®] at the dose of 0.2%, expressed force that better seeds not conditional.

Terms for indexing: *Allium cepa*, pre-conditioning, polymer, fungicide.

1.1. INTRODUÇÃO

A cebola (*Allium cepa* L.) é uma das plantas cultivadas de mais ampla difusão no mundo, sendo a segunda hortaliça em importância econômica, com valor da produção estimado em cerca de US\$ 6 bilhões anuais. A produção mundial apresentou aumento de cerca de 30% na última década, o que coloca a cebola como uma das três hortaliças mais importantes ao lado do tomate e da batata. Somado a isto, o valor social da cultura de cebola é inestimável, sendo consumida por quase todos os povos do planeta, independente da origem étnica e cultural, constituindo-se em um importante elemento de ocupação de mão-de-obra familiar. A produção de hortaliças desempenha um papel de grande importância sócio-econômica, pois emprega uma grande quantidade de mão-de-obra. Apenas a cultura da cebola empregou na safra de 2005 170mil pessoas, sendo que a produção nacional de cebola na safra 2005 foi de 1.059 mil toneladas enquanto que área de produção foi de 56.6 mil ha com uma produtividade de $18,710\text{t.ha}^{-1}$, logo a produção de cebola participou com 6,09% da produção e 7,32% da área de hortaliças cultivada no País (Embrapa, 2006).

O cultivo de hortaliças é efetuado de maneira intensiva e seu sucesso depende do uso de sementes que geminem rápido e uniformemente, ou seja, de alto potencial fisiológico; este é responsável pelo desempenho das sementes em campo, podendo até refletir na produtividade de diversas espécies (MARCOS FILHO, 1999 a; RODO 2002). Neste sentido, é amplamente reconhecida a importância fundamental do vigor de sementes durante o estabelecimento da cultura em campo, onde lotes mais vigorosos geralmente originam maior uniformidade de emergência de plântulas. (RODO, 2002).

O mercado mundial de sementes representa um valor aproximado de US\$30 bilhões / ano. Já o mercado mundial de sementes de hortaliças, que cresce cerca de 7 a 9% ao ano, representa cerca de 8% deste valor, ou seja, US\$2,4 bilhões. O mercado nacional de sementes de hortaliças movimentava cerca de US\$100 milhões, de acordo com a pesquisa de mercado realizada pela ABCSEM (Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas), referente ao ano de 2003, o que representa 4% do mercado mundial de sementes de hortaliças. (PONTES, 2006).

Diante do cenário de sementes de hortaliças tanto mundial como nacional, não basta apenas produzir sementes, mas é importante garantir sua qualidade e desempenho. Segundo DELOUCHE (2005), pode-se melhorar o desempenho da semente através de tratamentos físicos, químicos, fisiológicos, cobertura e peletização da

semente. Dentre os tratamentos fisiológicos o referido autor destaca *priming* como sendo o mais recente, poderoso e interessante tratamento para melhorar desempenho da semente.

Diversos procedimentos têm sido propostos para realizar o condicionamento fisiológico: no entanto, o procedimento adotado pode influenciar os resultados. De maneira geral, têm sido utilizadas as técnicas de hidrocondicionamento (com a utilização exclusiva de água para hidratação das sementes) e de condicionamento osmótico (emprego de soluções de polietilenoglicol, manitol, sais), embora existam, também, outras técnicas como o matricondicionamento (que envolve o uso de materiais como argila, vermiculita, areia e turfa), a exposição das sementes à atmosfera úmida e a pré-germinação. (CASEIRO, 2003)

O condicionamento fisiológico tem sido proposto com o objetivo de beneficiar a velocidade e uniformidade de emergência de plântulas. Consiste na embebição das sementes em água, solução salina ou osmótica, ou em substratos umedecidos, para ativação dos processos metabólicos essenciais à germinação, sem que ocorra, a emissão da raiz primária. (KIKUTI, 2006)

Desse modo, o condicionamento fisiológico se dirige a fase I e II do processo de embebição para germinação, durante as quais ocorre ação de mecanismo de reparo de macromoléculas danificadas e de estruturas celulares, fazendo com que as sementes germinem de forma mais rápida e sincronizada (BRAY, 1995 ; KIKUTI, 2006) .

CASEIRO (2003) observou que o hidrocondicionamento envolvendo a embebição das sementes entre folhas de papel toalha constitui procedimento adequado para o condicionamento fisiológico de sementes de cebola, beneficiando principalmente a velocidade de germinação.

Para DELOUCHE (2005), a semente hoje é um sistema de entrega onde suas funções expandiram-se enormemente de um repositório da herança e propagação para a entrega de inseticidas, fungicidas, micronutrientes, fitohormônios, produtos biológicos, protetores de herbicidas, organismos geneticamente transformados para resistência a herbicidas, controle de insetos e um fluxo crescente de outros eventos que melhoram a qualidade do produto.

O tratamento de sementes é uma realidade para aumentar o desempenho das sementes, principalmente daquelas espécies e variedades ou híbridos de alto valor. Esse processo envolve produtos, formulações, combinações, “coatings” e equipamentos. O objetivo é proteger as sementes e aumentar seu desempenho no campo, quer no

estabelecimento inicial ou durante seu ciclo vegetativo. Para o futuro os aspectos mais importantes, no tratamento de sementes serão maiores alvos (para patógenos transmitidos por sementes, pelo solo e foliares); fitotoxidade à semente será da maior preocupação; redução do impacto ambiental; misturas mais complexas, como combinações com fungicidas, inseticidas, inoculantes, micronutrientes, protetores de herbicidas e biológicos e *coatings*; e monitoramento da sanidade da semente. (BAUDET, 2006).

Para BAUDET & PERES (2004) o recobrimento de sementes consiste na deposição de uma camada fina e uniforme de um polímero à superfície da semente. Em geral, o recobrimento representa um terço de cobertura e a semente dois terços. Pode ser utilizado conjuntamente com o tratamento químico e biológico um material protetor em quantidade muito precisa e com impacto mínimo sobre o meio ambiente. Isto faz esta tecnologia altamente eficiente na proteção das sementes, ao combinar fungicidas com inseticida (ingredientes ativos) e com uma camada ou filme feito de polímero líquido (adesivo). O recobrimento envolve tanto a peletização de sementes, como o revestimento com filmes de polímeros e outros produtos para encapsulamento da semente. Esta avançada tecnologia permite combinar nutrientes, micro elementos, fungicidas, inseticida e composto buffer, modificando a permeabilidade a gases e umidade das sementes.

Nos últimos anos, o tratamento químico de sementes que utiliza o revestimento com polímeros tem recebido atenção em algumas culturas de expressão econômica. Os polímeros têm possibilitado o aumento da penetração e da fixação do produto ativo, melhorando, conseqüentemente, a sua distribuição nas sementes, além de reduzir as quantidades utilizadas de produtos químicos e os problemas de poluição ambiental (DURAN, 1998; PIRES *et al.*, 2004). O revestimento ainda proporciona uma cobertura durável, permeável à água, com a possibilidade de aplicação em sementes de diferentes formas e tamanhos, sem afetar seu processo germinativo (BACON & CLAYTON, 1986; MAUDE, 1998; PIRES *et al.*, 2004).

Sementes contendo inseticidas e fungicidas, em formulações líquida, pó ou suspensão concentrada, dissolvidos ou dispersos na formulação do produto de revestimento, já podem ser comercializadas. Entretanto, existe pouca informação sobre o revestimento, desde os próprios polímeros a serem utilizados, com suas respectivas dosagens, até a tecnologia adequada ao tratamento de grandes volumes (MAUDE, 1998; PIRES *ET AL.*, 2004).

O objetivo do trabalho foi avaliar qualidade fisiológica de sementes de cebola submetidas ao hidrocondicionamento e recobertas com polímero e fungicidas.

1.2. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório Didático de Análise de Sementes (LDAS) da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), no período de agosto de 2006 a janeiro 2007.

Foram utilizadas sementes de cebola (*Allium cepa* L.) cv. Bola precoce, cedidas pela Empresa Hortec[®] Sementes Ltda, Bagé/RS.

As sementes foram submetidas ao hidrocondicionamento onde amostras de 5,0 g de sementes foram embebidas entre duas folhas de papel Germitest, com 2,5 vezes peso seco do papel, durante 24 horas a 25°C (CASEIRO & MARCOS FILHO, 2005). Após o hidrocondicionamento efetuou-se a secagem direta das sementes, em estufa com circulação de ar forçado à aproximadamente 35°C por 20 horas, até atingirem a umidade inicial de 7%, verificada através de constantes pesagens. Logo após foi realizado o recobrimento com o polímero Colorseed-Rigran[®] na dose de 50ml.kg⁻¹ e o fungicida Captan[®] na dose de 0,002g. kg⁻¹.

Os tratamentos foram os seguintes:

- 1) testemunha;
- 2) sementes + fungicida;
- 3) sementes + polímero;
- 4) sementes + fungicida + polímero;
- 5) semente hidrocondicionada;
- 6) semente hidrocondicionada + fungicida;
- 7) semente hidrocondicionada + polímero;
- 8) semente hidrocondicionada + fungicida + polímero.

A qualidade das sementes foi avaliada através dos seguintes testes:

Teste de Germinação - conduzidos com dezesseis subamostras de 50 sementes, constituindo quatro repetições de duzentas sementes para cada unidade experimental, em caixas gerbox, sobre papel mata-borrão umedecido com água destilada na proporção 2,5 vezes o seu peso seco, em câmara Biological Organism Development (BOD) regulado a temperatura de 20°C. As avaliações foram realizadas no sexto e décimo segundo dia após a semeadura conforme as Regras para Análise de Sementes - RAS (BRASIL, 1992);

Teste de Frio - conduzidos com dezesseis subamostras de 50 sementes, constituindo quatro repetições de duzentas sementes para cada unidade de experimental, em caixas

gerbox, sobre papel mata-borrão umedecido com água destilada na proporção 2,5vezes o seu peso seco, em geladeira regulada a temperatura de aproximadamente 08°C durante um período de sete dias. Após este período foram transferidas para BOD a 20°C e mantidas as condições do teste de germinação KRZYZANOWSKI *et al.*(1999)

Envelhecimento Acelerado Modificado - conduzido com a utilização de caixas plásticas tipo gerbox, com compartimento individual (minicâmaras), contendo 40 mL de solução saturada de NaCl (40g de NaCl em 100 mL de água), uma bandeja de tela de alumínio, onde as sementes (3,0g) foram distribuídas formando uma camada uniforme sobre a superfície da tela. As caixas foram mantidas por 72 horas a 41°C. Decorrido o período de envelhecimento, 16 subamostra de 50 sementes por unidade experimental foram submetidas ao teste de germinação. De acordo com a metodologia sugerida por RODO *et al.*(2000);

Índice de Velocidade de Germinação – durante o teste de germinação foram realizadas contagens diárias, a partir da primeira semente germinada, sendo considerada como tal aquela que evidencia radícula maior que 2mm. O cálculo do IVG, foi realizado conforme descrito por VIERA&CARVALHO (1994);

Índice de Velocidade de Emergência em Casa de Vegetação – determinado em 5 subamostra de 20 sementes por unidade experimental, distribuídas em bandejas de poliestireno expandido com células individuais, preenchidas com substrato comercial para hortaliças - PLANTMIAX®. A temperatura ambiente média observada foi de 25°C, em casa de vegetação climatizada. As avaliações foram realizadas mediante a contagem diária do número de plântulas emergidas até estabilização do número das plântulas e o cálculo do índice de velocidade efetuado conforme MAGUIRE (1962);

Emergência de plântulas em Casa de Vegetação - avaliada conjuntamente com a determinação do índice de velocidade de emergência em casa de vegetação climatizada, utilizando 5 subamostra de 20 sementes por unidade experimental. As avaliações foram realizadas no vigésimo primeiro dia após a semeadura, computando-se o número de plântulas emergidas com comprimento não inferior a 50mm, conforme NAKAGAWA (1999);

Comprimento da Parte Aérea – avaliada conjuntamente com a determinação emergência em casa de vegetação climatizada, utilizando 5 subamostra de 20 sementes por unidade experimental. As avaliações foram realizadas no vigésimo primeiro dia após a semeadura, mensurando-se o comprimento de cada plântula com régua graduadas em mm;

Peso de Fitomassa Fresco - avaliada conjuntamente com a determinação emergência em casa de vegetação climatizada, utilizando 5 subamostra de 20 sementes por unidade experimental. As avaliações foram realizadas no vigésimo primeiro dia após a semeadura, cada uma das subamostras foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,0001g;

Peso de Fitomassa Seco - após a determinação do peso de fitomassa fresco as amostras foram secas em estufa com circulação de ar forçado a uma temperatura de 72°C até peso constante;

Peso de Mil Sementes – foram contadas 8 subamostras de 100 sementes constituindo quatro repetições de 800 sementes por unidade experimental. Os cálculos foram realizados de acordo com RAS (BRASIL, 1992).

O delineamento estatístico utilizado foi fatorial 2X4, com 4 repetições estatísticas e as médias comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância. Para execução das análises estatísticas utilizou-se “Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores Winstat 2, MACHADO, 2002.

1.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com resultados obtidos foi possível observar que nas variáveis: teste germinação, teste de frio, envelhecimento acelerado, índice de velocidade de emergência, emergência em casa de vegetação, comprimento de parte aérea, peso de fitomassa fresco e seco (Tabela 1) houve diferenças estatísticas quando se comparou sementes hidrocondicionadas e não hidrocondicionadas, independentemente do tipo de recobrimento, sendo que as sementes pré-condicionadas mostraram melhores resultados. Apenas os parâmetros índice de velocidade de germinação e peso de mil sementes não apresentaram diferenças estatísticas.

TABELA 1: Dados médios de germinação (TG), teste de frio (TF), envelhecimento acelerado (E.ACEL), índice de velocidade de germinação (IVG), índice de velocidade de emergência (IVE), emergência em casa de vegetação (EMERG), comprimento de parte aérea (CPA), peso de fitomassa fresco (PFF), e seco (PFS) e peso de mil sementes (P1000); de sementes de cebola cv. bola precoce não hidrocondicionadas e hidrocondicionadas, Pelotas, RS, 2006

VARIÁVEIS	NÃO CONDICIONADAS	CONDICIONADAS
TG (%)	75 B	81 A
TF (%)	82 B	88 A
E.ACEL (%)	77 B	83 A
IVG	11,3 A	10,9 A
IVE	1,49 B	2,22 A
EMERG (%)	62 B	88 A
CPA (mm)	81.54 B	113,98 A
PFF (g)	0,48 B	1,98 A
PFS (g)	0,036 B	0,126 A
P1000 (g)	0,365 A	0,363 A

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Os resultados do teste germinação (Tabela 2) mostraram que tanto as sementes hidrocondicionadas quanto as não hidrocondicionadas mostraram diferenças entre os diferentes tipos de recobrimentos, sendo que a presença do polímero nos recobrimentos, na dose utilizada, diminuiu significativamente a

porcentagem de germinação. Também o índice de velocidade de germinação (Tabela 2) em sementes condicionadas obteve o mesmo comportamento, ao passo que sementes não condicionadas apenas o recobrimento fungicida+polímero deve diferença estatísticas.

TABELA 2: Dados médios da germinação (TG), índice de velocidade de germinação (IVG) e índice de velocidade de emergência (IVE), em sementes de cebola cv. bola precoce, não hidrocondicionadas (NCOND) e hidrocondicionadas (COND) e recobertas

RECOBRIMENTO	TG (%)		IVG		IVE	
	NCOND	COND	NCOND	COND	NCOND	COND
TESTUMUNHA	85 A	83 AB	12,5 A	12,8 A	1,83 A	2,56 A
FUNGICIDA	84 A	87 A	12,0 A	11,7 A	1,28 B	2,00 B
POLÍMERO	74 B	76 B	12,3 A	10,2 B	1,44 B	2,05 B
FUNGICIDA+POLÍMERO	58 C	77 B	8,3 B	8,9 B	1,42 B	2,26 AB
MÉDIAS	75 B	81 A	11,3 A	10,9 A	1,49 B	2,22 A

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Observando a Tabela 2 é possível constatar que no índice de velocidade de emergência, das sementes que não receberam nenhum tipo de recobrimento, independentemente do hidrocondicionamento, apresentaram melhores resultados. Provavelmente quaisquer uns dos tipos de recobrimentos utilizados retardaram a absorção de água ou constituíram algum tipo de barreira física para emergência da semente, conseqüentemente afetando a velocidade de emergência. Resultados semelhantes foram observados por MEDEIROS (2002) e MEDEIROS *et al* (2006) em sementes de cenoura onde as sementes não recobertas emergiram mais rapidamente.

Quanto ao vigor avaliado pelos testes de frio e envelhecimento acelerado (Tabela 3) ficou evidente o efeito benéfico do hidrocondicionamento, pois as diferenças observadas entre os recobrimentos em sementes não hidrocondicionadas, não apareceu em sementes hidrocondicionadas, onde sementes com qualquer tipo de recobrimento não mostraram diferenças estatísticas. Provavelmente isto se deve ao mecanismo de reparo de membranas celulares que ocorre durante o pré-condicionamento

(NASCIMENTO, 2005), o que pode justificar melhores resultados obtidos no teste envelhecimento acelerado, nas sementes hidrocondicionadas.

O hidrocondicionamento também favoreceu a germinação em temperaturas sub-ótimas; tais resultados já foram observados em sementes de berinjela (TRIGO & TRIGO, 1999), melão (NASCIMENTO, 2002), melão, melancia e tomate (NASCIMENTO, 2005). TRIGO, 1999 trabalhando com sementes de cebola submetidas ao condicionamento osmótico com polietilenoglicol, também encontrou resultados semelhantes onde houve um aumento no vigor em relação a sementes não condicionadas.

TABELA 3: Dados médios do teste de frio (TF), envelhecimento acelerado (E. ACEL) em sementes de cebola cv. bola precoce não hidrocondicionadas (NCOND) ou hidrocondicionadas (COND) e recobertas

RECOBRIMENTO	TF (%)		E. ACEL (%)	
	NCOND	COND	NCOND	COND
TESTEMUNHA	85 A	90 A	83 A	85 A
FUNGICIDA	79 B	90 A	84 A	85 A
POLÍMERO	87 A	85 A	71 B	79 A
FUNGICIDA+POLÍMERO	78 B	88 A	68 B	82 A
MÉDIAS	82 B	88 A	77 B	83 A

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Analisando os dados da variável emergência em casa de vegetação (TABELA 4) novamente observou-se o efeito do hidrocondicionamento, onde as sementes não hidrocondicionadas mostraram diferenças estatísticas entre a testemunha e as sementes recobertas, no entanto após o hidrocondicionamento todos os tipos de recobrimento obtiveram melhores resultados em valores absolutos que as sementes não hidrocondicionadas e não apresentaram diferenças estatísticas entre os diferentes recobrimentos submetidos. Estes resultados discordam os resultados obtidos por TRIGO, 1999 onde não foi evidenciado o benefício do pré-condicionamento para emergência de plântulas. CASEIRO, 2003 trabalhando com sementes de cebola cv. Petrolina hidrocondicionadas e com diferentes métodos e períodos de armazenamento

não encontrou vantagem no tratamento pré-condicionador na porcentagem de plântulas emergidas.

TABELA 4: Dados médios de porcentagem de plântulas emergidas (EMERG) e peso de mil sementes (P1000), em sementes de cebola cv. bola precoce, não hidrocondicionadas (NCOND) ou hidrocondicionadas (COND) e recobertas

RECOBRIMENTO	EMERG.(%)		P 1000 (g)	
	NCOND	COND	NCOND	COND
TESTEMUNHA	74 A	94 A	0.362 B	0.362 A
FUNGICIDA	54 B	85 A	0.357 B	0.367 A
POLÍMERO	61 B	86 A	0.381 A	0.354 A
FUNGICIDA+POLÍMERO	59 B	86 A	0.358 B	0.367 A
MÉDIAS	62 B	88 A	0.365 A	0.363 A

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade

O hidrocondicionamento proporcionou um melhor desenvolvimento das plântulas e um maior acúmulo de matéria fresca e seca (TABELA 5), mas os diferentes recobrimentos não apresentaram diferenças entre si. Entretanto sementes não hidrocondicionadas apresentaram diferenças estatísticas entre os tipos de recobrimentos para a variável comprimento de plântula. Resultados semelhantes foram observados por TRIGO, 1999 em sementes de cebola. O fato de sementes condicionadas apresentarem plântulas com maior acúmulo de matéria seca pode ser devido aos processos metabólicos que ocorrem durante o condicionamento ocorrem processos metabólicos em níveis que não permitem, para a maioria das espécies, o início da divisão e expansão celular, mas que induzem uma prolongada capacidade de síntese de proteínas o que proporciona um balanço metabólico mais favorável, gerando incrementos não na germinação, mas também no crescimento das plântulas e no acúmulo de biomassa (TRIGO, 1999).

TABELA 5: Dados médios do comprimento de parte aérea (CPA), peso de fitomassa fresco (PFF) e seco (PFS), em sementes de cebola cv. bola precoce, não hidrocondicionadas (NCOND) ou hidrocondicionadas (COND) e recobertas

RECOBRIMENTO	CPA (mm)		PFF (g)		PFS (g)	
	NCOND	COND	NCOND	COND	NCOND	COND
TESTEMUNHA	86.1 A	116.0 A	0.56 A	1.97 A	0.043 A	0.126 A
FUNGICIDA	84.1 AB	117.0 A	0.45 A	2.04 A	0.032 A	0.122 A
POLÍMERO	77.7 B	112.3 A	0.43 A	1.99 A	0.033 A	0.130 A
FUNGICIDA+POLIMERO	78.2 B	100.6 A	0.49 A	1.93 A	0.034 A	0.124 A
MÉDIAS	81.54 B	113.98 A	0.48 B	1.98 A	0.036 B	0.126 A

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade

1.4. CONCLUSÃO

Nas condições em que o experimento foi realizado é possível concluir que:

- O hidrocondicionamento de sementes de cebola cv. Bola precoce favorece a germinação, velocidade de emergência e a porcentagem de plântulas emergidas;
- Sementes de cebola hidrocondicionadas originam plântulas maiores e com maior acúmulo de biomassa;
- Sementes de cebola hidrocondicionadas e recobertas com polímero Colorseed – Rigran[®] na dose de 50mL kg⁻¹ e fungicida Captan[®] na dose de 0,002g kg⁻¹, expressam melhor vigor que sementes não hidrocondicionadas.

1.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

BACON, J.R.; CLAYTON, P.B. Protection for seeds: a new film coating technique. **Span**, v.29, p.54-56, 1986.

BAUDET, L.; PESKE, S.T. **A logística do tratamento de sementes**. In: Revista Seed News, Pelotas, ano X. n.1, Janeiro-Fevereiro 2004.

BAUDET, L.; PERES, W.B. **Recobrimento de sementes**. In: Revista Seed News, Pelotas, ano VIII . n.1, p. 20-23, Janeiro-Fevereiro 2006.

BRASIL. Ministério da agricultura, do abastecimento e da Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1992. 365p.

BRAY, C.M. Biochemical processes during the osmopriming of seeds. In: KIEGEL, J.; GALAILI, G. (Ed.). Seed development and germination. New York: Marcel Dekker, 1995. chap. 28, p. 767-789.

CASEIRO, R.F. **Métodos para condicionamento fisiológico de sementes de cebola e influencia da secagem e armazenamento**. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Escola superior de Agricultura "Luis de Queiroz", Universidade de São Paulo. Piracicaba, SP, 2003.

CASEIRO, R.F.; MARCOS FILHO, J. Métodos para a secagem de sementes de cebola submetidas ao condicionamento fisiológico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.4, p.887-892, out-dez 2005.

DELOUCHE, J.C. Qualidade e desempenho da semente. In: Revista Seed News, Pelotas, ano IV. n.5, Setembro-Outubro 2005.

DURAN, J.M. Acondicionamento e revestimento de sementes. In: SEMINÁRIO PANAMERICANO DE SEMILLAS, 15., 1996, Gramado. **Memória**. Passo Fundo: Comissão Estadual de Sementes e Mudas do Rio Grande do Sul, 1998. p.107-115.

http://www.cnph.embrapa.br/paginas/hortaliças_em_numeros/hortaliças_em_numeros.htm

KIKUTI, A.L.P. **Avaliação do potencial fisiológico, métodos de condicionamento e desempenho de sementes de couve-flor (*Brassica- oleracea* L. var. *botrytis*) durante o armazenamento e em campo**. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Escola superior de Agricultura "Luis de Queiroz", Universidade de São Paulo. Piracicaba, SP, 2006.

KRZYZANOWSKI, C.F., VIEIRA, R.D., FRANÇA NETO, J.B. **Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes**, Comitê de Vigor de Sementes. Londrina: ABRATES, 1999. 218P.

MACHADO, A. Programa de Análise Estatística – winstat 2, 2000. Disponível em: [http://www.ufpel.tche.br/~amachado/winstat/ software](http://www.ufpel.tche.br/~amachado/winstat/software), (consulta em: 15/06/2006).

MAGUIRE, J. D. Speed of germination- aid in selection and evaluation for seedling and vigour. *Crop Science*, Madison,v.2, n.1, p.176-177, 1962.

MARCOS FILHO, J. Teste de vigor: importância e utilização. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIERA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999 a. cap. 1, p. 1-21

MAUDE, R. Progressos recentes no tratamento de sementes. In: SEMINÁRIO PANAMERICANO DE SEMILLAS, 15., 1996, Gramado. **Memória**. Passo Fundo: Comissão Estadual de Sementes e Mudas do Rio Grande do Sul, 1998. p.99-106.

MEDEIROS, E.M. **Revestimento de sementes de cenoura (*Daucus carota* L.) durante o beneficiamento**. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS. 2002.

MEDEIROS, E.M; BAUDET, L.; PERES, W.B.; PESKE,F.B. Recobrimento de sementes de cenoura com aglomerante em diversas proporções e fungicida. . **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, n.3, p. 194-100, 2006.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas.In.:KRZYZANOWSKI, F. C.; Viera, R. D.; FRANÇA NETO,J.B. (Ed). **Vigor de sementes:conceitos e testes**. Londrina:ABRATES,1999.p 2.1-2.24.

NASCIMENTO, W.M. Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças visando a germinação em condições de temperaturas baixas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.2, p.211-214, abr-jun 2005.

NASCIMENTO, W.M. Sementes de melão osmoticamente condicionadas: vale a pena utilizá-las? **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n.2, p.133-135, 2002.

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.709-715, jul. 2004

PONTES, A. **Mercado de sementes de hortaliça no Brasil**. VI Curso sobre tecnologia de produção de sementes de hortaliças. Cd roon. 2006

RODO, A.B. **Avaliação do potencial fisiológico de sementes de cebola e sua relação com desempenho das plantas em campo**. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Escola superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba, SP, 2002.

RODO,A.B., PANOBIANO,M., MARCOSFILHO, J. Metodologia alternativa do teste de envelhecimento acelerado para sementes de cenoura.**Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.57, n.2, p.289-292,2000.

TRIGO, M.F.O.O.; NEDEL, J.L.; LOPES, N.F.; TRIGO, L.F.N. Osmocondicionamento de sementes de cebola (*Allium cepa* L.) com soluções aeradas de polietilenoglicol. **Revista Brasileira de Sementes**, v.21, n.1, p. 145-150, 1999b.

TRIGO, M.F.O.O.; TRIGO, L.F.N. Efeito do condicionamento na germinação e no vigor de sementes de berinjela (*Solanum melongena* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v.21, n.1, p. 107-113. 1999.

VIERA, H. D.; CARVALHO, N.M. **Testes de Vigor em Sementes**. Jaboticabal: FUENP, 1994.

CONDICIONAMENTO OSMÓTICO E RECOBRIMENTO DE SEMENTES DE CENOURA (*Daucus carota* L)

AUTORA: Letícia dos Santos Hölbig

ORIENTADOR: Leopoldo Baudet

RESUMO - O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho fisiológico de sementes de cenoura após condicionamento osmótico e recobrimento com polímeros e fungicida. Foram utilizadas sementes de cenoura cv. *Brazlândia* - Hortec[®], Bagé/RS; submetidas ao *priming* em solução areada de poletilenoglicol (PEG 6000) a -0,8 MPA por um período de 10 horas, após as sementes foram lavadas com água destilada e submetidas à secagem com circulação de ar até atingirem a umidade inicial. Logo após as sementes foram recobertas com polímero Colorseed - Rigran[®] na dose de 50ml.kg⁻¹ e fungicida Captan 750 TS[®] (captan750g.i.a.) na dose de 0,2%. Os tratamentos constituíram-se de: 1- testemunha; 2-sementes + fungicida; 3-semente + polímero; 4-sementes+fungicida+polímero; 5- semente osmocondicionadas; 6- semente osmocondicionadas + fungicida; 7-semente osmocondicionadas +polímero; 8-semente osmocondicionada+fungicida+polímero. O delineamento estatístico utilizado foi fatorial 4x2, com 4 repetições e as médias comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância. Pelos resultados obtidos pode-se concluir que o osmocondicionamento favoreceu a velocidade de germinação e velocidade de emergência. O osmocondicionamento não proporcionou plântulas com maior acúmulo de matéria seca. Sementes de cenoura osmocondicionadas e recobertas com polímero Colorseed-Rigran[®] na dose de 50ml.kg⁻¹ e fungicida Captan[®] na dose de 0,2%, expressam melhor vigor que sementes não condicionadas.

Termos para indexação: *Daucus carota*, *priming*, polímero.

OSMOTIC CONDITIONING AND COATED OF SEEDS OF CARROT (*Daucus carota* L)

AUTHOR: Letícia dos Santos Hölbig

SUMMARY - The goal of the study was to evaluate the physiological performance of carrot seed after osmotic conditioning and overlamine with polymers and fungicide. Carrot seeds cv. *Brazlândia* - Hortec[®], Bagé / RS were used; subject to the *priming* into poly ethylene glycol air solution (PEG 6000) to -0.8 MPA for a period of 10 hours, after the seeds were rinsed with distilled water and subjected to drying with air movement to reach the initial moisture. Soon after seeds were covered with polymer Colorseed-Rigran[®] in the dose of 50ml.kg⁻¹ and fungicide Captan 750 TS[®] (captan750g.i.a.) at a dose of 0.2%. Treatments provided are: 1-witness; 2-seed + fungicide; 3-seed + polymer; 4-seed+fungicide+polymer; 5- osmoconditioned seed; 6- osmoconditioned seed + fungicide; 7- osmoconditioned seed + polymer; 8- osmoconditioned seed+fungicide+polymer. The statistical approach was used 4x2 factorial, with 4 repetitions and averages compared by the test of Duncan to the level of significance of 5%. Those results can conclude that the osmoconditioning favored the speed of germination and speed emergency. The osmoconditioning not provided seedlings with greater accumulation of dry matter. Seeds of carrot osmoconditioned and covered with polymer-Colorseed Rigran[®] in the dose of 50ml.kg⁻¹ and fungicide Captan[®] at the dose of 0.2%, better express force that seeds do not conditional.

Terms for indexing: *Daucus carota*, priming, polymer.

2.1. INTRODUÇÃO

A cenoura (*Daucus carota* L.) é originária da região onde hoje se localiza o Afeganistão. Entretanto, a cenoura alaranjada foi selecionada a partir de material asiático na França e Holanda (FILGUEIRA, 2000).

A produção de hortaliças desempenha um papel de grande importância sócio-econômica, pois emprega uma grande quantidade de mão-de-obra. Segundo dados da Embrapa (2006), a produção nacional de cenoura na safra 2005 foi de 766 mil toneladas enquanto que área de produção foi de 26.000 ha com uma produtividade de 29.453t. ha⁻¹, logo a produção de cenoura participou com 4,40% da produção e 3,35% da área de hortaliças cultivada no País.

Para sustentar a área produtora, o País dependia da importação de sementes provenientes da Europa, Estados Unidos e Japão, a qual, em 1983, atingiu cerca de 100 toneladas. A partir dessa data, com o lançamento das cultivares Brasília e Kuronan, criou-se a opção de produção de sementes no Brasil possibilitando, a partir de então, uma sensível diminuição na sua importação (VIGGIANO, 1990; CARDOSO, 2000). Tais cultivares nacionais, recomendadas apenas para o cultivo de verão nas Regiões Sul e Sudeste, apresentam boa resistência à queima das folhas que pode ser causada por *Alternaria dauci*, *Cercospora carotae* ou *Xanthomonas campestris* pv. *Carota*; sendo, no entanto, muito suscetíveis ao florescimento prematuro (*bolting*) sob as condições de baixas temperaturas e de fotoperíodo crescente, prevalentes durante o inverno e a primavera (CARDOSO e DELLA VECCHIA; 1995, CARDOSO, 2000).

A cultura da cenoura é caracterizada por um período de florescimento muito amplo, trazendo como consequência grande desuniformidade no vigor das sementes. Sementes provenientes de umbelas primárias e secundárias possuem maior vigor e peso do que aquelas provenientes de umbelas terciárias e quaternárias (ANDRADE et al., 1993, BEVILAQUE et al., 1997).

O tamanho, a longevidade e a germinação das sementes de cenoura variam de acordo com a cultivar, o lote e a época de produção. Tais diferenças têm sido associadas à densidade de plantas, ordem da umbela de origem e condições climáticas durante o desenvolvimento e a colheita das sementes (GRAY et al. 1988, CARDOSO 2000).

Para NASCIMENTO *et al* (1989) a sua qualidade fisiológica tem sido considerada baixa devido aos métodos de produção inadequados, acarretando aumento da densidade de semeadura e conseqüentemente, onerando ainda mais insumos a cargo do produtor. Um dos fatores que se atribui a baixa qualidade fisiológica das sementes de cenoura é a sua diferença no período de maturação entre as umbelas de uma mesma planta. Esta pode variar em torno de 3 semanas, mas dependendo das condições climáticas e da cultivar, pode atingir até 60 dias . Logo um lote de sementes comerciais pode apresentar diferentes níveis de maturação, e por tanto, diversos tamanhos de sementes, o que refletirá diretamente na porcentagem e velocidade de germinação.

O pré-condicionamento ou condicionamento osmótico (*"priming"*) das sementes pode beneficiar diretamente o desempenho de lotes de sementes, ao promover redução do período de germinação e emergência das plântulas ou, indiretamente, ao favorecer a tolerância a condições de estresse após a semeadura como, por exemplo, a baixa disponibilidade de água (FINCH-SAVAGE, 1995; CASEIRO & MARCOS FILHO, 2005). Esse tratamento consiste na hidratação controlada das sementes, ativando os processos metabólicos necessários para a germinação sem, no entanto, permitir a protrusão da raiz primária. Apesar de sua influência sobre a velocidade, a sincronização e a percentagem de germinação, a utilização comercial do condicionamento fisiológico ainda é relativamente baixa (NASCIMENTO, 1998).

Os fundamentos do condicionamento osmótico, segundo BEWLEY & BLACK (1995), sugerem que nos ciclos de umedecimento e secagem, os processos metabólicos iniciais de germinação iniciam durante a embebição e são interrompidos, mas não são revertidas pela subsequente secagem, de tal maneira que as sementes ao serem recolocadas em ambiente favorável à germinação, concluirão o processo mais rapidamente.

A técnica do condicionamento osmótico de sementes consiste na pré-embebição numa solução de potencial osmótico conhecido, de modo a permitir o controle da disponibilidade de água, com conseqüência a ocorrência das etapas iniciais do processo de germinação, evitando ultrapassar o final da fase II da curva trifásica de embebição. Desta forma, após a semeadura, a emergência das plântulas ocorrerá mais rápida e uniformemente, com maiores possibilidades de sucesso no estabelecimento da cultura (EIRA & MARCOS-FILHO, 1990; FESSEL *et al.* 2001).

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 revestimento de sementes, é a principal exigência de um mercado cada vez mais competitivo. O uso do revestimento de sementes com materiais artificiais pode facilitar a obtenção de um conjunto de características necessárias ao estabelecimento das plântulas, uniformizando assim os estádios iniciais da produção de sementes. Essa técnica assume uma maior importância quando se trata de sementes de espécies olerícolas e forrageiras. A atual legislação brasileira de sementes determina que quando utilizado o revestimento de sementes, será realizado uma das seguintes modalidades: pelotização, granulação, incrustação, disposição em fita, disposição em lâmina e por fim, tratamento (SILVA, 2006).

De acordo com BAUDET & PERES (2004), em geral, o recobrimento representa um terço de cobertura e a semente dois terços (a semente peletizada pode chegar a 50 partes de material e uma parte de sementes). O recobrimento envolve tanto a peletização de sementes, como o revestimento com filmes de polímeros e outros produtos para encapsulamento da semente. 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.

ROOS E MOORE (1975), relatam que o principal objetivo do recobrimento das sementes é visar à semente mecânica, tornado-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.

Com o surgimento cada vez maior no mercado de sementes de híbridos, mais caras, a necessidade de redução na densidade de sementeira esbarra nas atuais semeadoras, projetadas para alta precisão de sementes miúdas ou de precisão (disco e pneumática) para sementes graúdas; logo, a solução é promover a modificação da forma peso e fluidez das sementes, de maneira que se consiga obter a individualização e a uniformidade de espaçamento (DURAN, 1989).

Segundo BASELGA (1991), pelo fato da técnica de recobrimento conferir às sementes; tamanho peso e forma adequados, a sementeira de precisão pode ser

realizada com uma boa semeadora mecânica, não é imprescindível a aquisição de modernas máquinas pneumáticas, pois além de caras, são exigentes em cuidados especiais para sua regulação e manutenção.

Segundo WEST et al. (1983), um polímero ideal não deve ser permeável ao vapor d'água e permitir a embebição das sementes. Para BAUDET & PERES (2004), a fórmula de recobrimento deve permitir uma distribuição uniforme, secagem rápida e uma cobertura firme e durável. O encapsulamento permite aderir às sementes as quantidades exatas e adequadas de produto, permitindo uma cobertura de alta performance.

TONKIN (1979) avaliou a precisão na colocação da semente revestida no solo, como um método para estabelecimento de plântulas de cenoura, cebola, alface e beterraba açucareira, concluindo que com o uso de sementes recobertas se pode conseguir populações ótimas, com alta taxa de emergência e com a mínima utilização de mão de obra. As sementes nuas demoram menos tempo em captar umidade do solo, podendo tardar até 48 horas menos quando comparadas a sementes revestidas. (BASELGA,1991).

As sementes recobertas pesam e custam mais YAMANOUCHI (1988) comparando custos de produção de cenoura, utilizando sementes nuas e sementes revestidas, verificou um maior preço da semente revestida, porém, ao levar em conta o custo do desbaste, verificou que havia uma redução no custo unitário ao redor 13% .

Para HATHCOCK & DERNODEN (1984), a vantagem dada pela prática do revestimento de sementes é o fornecimento de condições de sobrevivência a cada uma das sementes, melhorando o microambiente específico onde ocorrerá a germinação e o desenvolvimento das plântulas. Outra vantagem citada por EDIE (1997) é a redução dos operadores à exposição aos pesticidas, facilidade no manejo do tratamento quanto às quantidades de produto, e a adição de peso as sementes melhorando o contato semente-solo, quando se utiliza sementes revestidas.

KITTO E JANICK (1985) também testando o efeito do encapsulamento na germinação de sementes de alface, chicória, tomate e cebola, verificaram que houve atraso de um a dois dias no período da emergência, porém não afetou o estande final e nem a produção.

2.2. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório Didático de Análise de Sementes (LDAS) da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), no período de janeiro a outubro de 2006.

Foram utilizadas sementes de cenoura (*Daucus carota* L.) cv. Brazlândia, cedidas pela Empresa Hortec[®] Sementes Ltda, Bagé/RS.

As sementes foram submetidas ao pré-condicionamento ou condicionamento osmótico em solução aerada de polietilenoglicol (PEG 6000) a -0,8 MPA a temperatura de 20°C (VILLELA *et al.* 1991) por um período de 10 horas. Após as sementes foram lavadas com água destilada e submetidas à secagem com circulação de ar a 30°C, por aproximadamente 12 horas, até atingirem a umidade inicial de 8%, através de constantes pesagens. Logo após foi realizado o recobrimento com o polímero Colorseed-Rigran[®] na dose de 50mL.kg⁻¹ e o fungicida Captan[®] na dose de 0,002g. kg⁻¹ de sementes.

Os tratamentos foram os seguintes:

- 1) testemunha;
- 2) sementes + fungicida;
- 3) sementes + polímero;
- 4) sementes + fungicida + polímero;
- 5) semente pré-condicionada;
- 6) semente pré-condicionada + fungicida;
- 7) semente pré-condicionada + polímero; e
- 8) semente pré-condicionada + fungicida + polímero.

A qualidade das sementes foi avaliada através dos seguintes testes:

Teste de Germinação - conduzidos com dezesseis subamostras de 50 sementes, constituindo quatro repetições de duzentas sementes para cada unidade de experimental, em caixas gerbox, sobre papel mata-borrão umedecido com água destilada na proporção 2,5vezes o seu peso seco, em câmara Biological Organism Development (BOD) regulado a temperatura de 20°C. As avaliações foram realizadas no sétimo e décimo quarto dia após a semeadura conforme as Regras para Análise de Sementes - RAS (BRASIL, 1992);

Teste de Frio - conduzidos com dezesseis subamostras de 50 sementes, constituindo quatro repetições de duzentas sementes para cada unidade de experimental, em caixas gerbox, sobre papel mata-borrão umedecido com água destilada na proporção 2,5 vezes o seu peso seco, em geladeira regulada a temperatura de aproximadamente 08°C durante um período de sete dias. Após este período foram transferidas para BOD a 20°C e mantidas as condições do teste de germinação. KRZYZANOWSKI *et. al* (1999)

Envelhecimento Acelerado Modificado - conduzido com a utilização de caixas plásticas tipo gerbox, com compartimento individual (minicâmaras), contendo 40 mL de solução saturada de NaCl (40g de NaCl em 100 mL de água), uma bandeja de tela de alumínio, onde as sementes (3,0g) foram distribuídas formando uma camada uniforme sobre a superfície da tela. As caixas foram mantidas por 72 horas a 41°C. Decorrido o período de envelhecimento, 16 subamostra de 50 sementes por unidade experimental foram submetidas ao teste de germinação. De acordo com a metodologia sugerida por RODO *et al.* (2000);

Índice de Velocidade de Germinação – durante o teste de germinação foram realizadas contagens diárias, a partir da primeira semente germinada, sendo considerada como tal aquela que evidencia radícula maior que 2 mm. O cálculo do IVG, foi realizado conforme descrito por VIERA & CARVALHO (1994);

Índice de Velocidade de Emergência em Casa de Vegetação – determinado em 5 subamostra de 20 sementes por unidade experimental, distribuídas em bandejas de poliestireno expandido com células individuais, preenchidas com substrato comercial para hortaliças - PLANTMIAX®. A temperatura ambiente média observada foi de 25°C, em casa de vegetação climatizada. As avaliações foram realizadas mediante a contagem diária do número de plântulas emergidas até estabilização do número das plântulas e o cálculo do índice de velocidade efetuado conforme MAGUIRE (1962);

Emergência de plântulas em Casa de Vegetação - avaliada conjuntamente com a determinação do índice de velocidade de emergência em casa de vegetação climatizada, utilizando 5 subamostra de 20 sementes por unidade experimental. As avaliações foram realizadas no vigésimo primeiro dia após a semeadura, computando-se o número de plântulas emergidas com comprimento não inferior a 50 mm, conforme NAKAGAWA (1999);

Comprimento da Parte Aérea – avaliada conjuntamente com a determinação emergência em casa de vegetação climatizada, utilizando 5 subamostra de 20

sementes por unidade experimental. As avaliações foram realizadas no vigésimo primeiro dia após a semeadura, mensurando-se o comprimento de cada plântula com régua graduadas em mm;

Peso de Fitomassa Fresco - avaliada conjuntamente com a determinação emergência em casa de vegetação climatizada, utilizando 5 subamostra de 20 sementes por unidade experimental. As avaliações foram realizadas no vigésimo primeiro dia após a semeadura, cada uma das subamostras foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,0001g;

Peso de Fitomassa Seco - após a determinação do peso de fitomassa fresco as amostras foram secas em estufa com circulação de ar forçado a uma temperatura de 72°C até peso constante;

Peso de Mil Sementes – foram contadas 8 subamostras de 100 sementes constituindo quatro repetições de 800 sementes por unidade experimental. Os cálculos foram realizados de acordo com RAS (BRASIL, 1992).

O delineamento estatístico utilizado foi fatorial 2x4, com 4 repetições estatísticas e as médias comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância. Para execução das análises estatísticas utilizou-se “Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores Winstat 2, MACHADO,2002.

2.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os resultados obtidos, pode-se constatar na Tabela 1 que o pré-condicionamento não afetou diretamente a germinação, mas beneficiou de forma significativa a expressão do vigor nos teste de frio, envelhecimento acelerado, índice de velocidade de germinação e índice de velocidade de emergência. No entanto as variáveis: emergência em casa de vegetação, comprimento de parte aérea, peso de fitomassa fresco e seco também, não apresentaram diferença entre sementes pré-condicionadas e não condicionadas.

TABELA 6: Dados médios dos testes de germinação (TG), teste de frio (TF), envelhecimento acelerado (E.ACEL), índice de velocidade de germinação (IVG), índice de velocidade de emergência (IVE), emergência em casa de vegetação (EMERG), comprimento de parte aérea (CPA), peso de fitomassa fresco (PFF), e seco (PFS) e peso de mil sementes (P1000); de sementes de cenoura cv. brazlândia pré-condicionadas (COND) e não condicionadas (N COND) submetidas a diferentes recobrimentos

VARIÁVEIS	NCOND	COND
TG (%)	75 A	77 A
TF (%)	52 B	70 A
E.ACEL (%)	56 B	66 A
IVG	6,64 B	7,88 A
IVE	1,94 B	3.17 A
EMERG (%)	83 A	83 A
CPA (mm)	58,0 A	59,3 A
PFF (g)	0,0165 A	0,0212 A
PFS (g)	0,004 A	0,004 A
P1000 (g)	1,774 A	0,1738 B

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Observando os resultados obtidos para germinação (TABELA 2), fica evidente que o osmocondicionamento não afetou de forma significativa a porcentagem de germinação, mas é notório o benefício do osmocondicionamento, pois as diferenças constatadas entre os recobrimentos em sementes não osmocondicionadas não ocorreu nas sementes osmocondicionadas. Concordando com os resultados obtidos por POSSE *et al.* (2001), onde trabalhando com sementes de pimentão, não

observou efeitos benéficos do osmocondicionamento na temperatura ideal de germinação, no entanto em temperaturas sub-ótimas houve diferenças significativas entre o controle e os tratamentos. Tais resultados confirmam que o uso das sementes condicionadas só é viável quando estas são semeadas em condições de temperatura sub ou supra-ótimas (NASCIMENTO, 1998).

TABELA 7: Dados médios dos testes de germinação (TG), índice de velocidade de germinação (IVG), índice de velocidade de emergência (IVE) e emergência em casa de vegetação (EMRG) de sementes de cenoura cv. brazlândia condicionadas (COND) e não condicionadas (N COND) submetidas a diferentes recobrimentos

RECOBRIMENTO	TG (%)		IVG (%)		EMERG (%)		IVE (%)	
	NCOND	COND	NCOND	COND	NCOND	COND	NCOND	COND
TESTEMUNHA	80 A	82 A	7.9 A	9.4 A	83 A	81 AB	2.1 A	4.7 A
FUNGICIDA	64 B	78 A	4.2 B	7.9 AB	86 A	91 A	2.1 A	2.2 B
POLIMERO	82 A	76 A	7.8 A	8.1 A	83 A	81 AB	2.0 A	4.0 A
POLIMERO+FUNGICIDA	72 AB	70 A	6.6 A	6.1 B	79 A	79 B	1.6 A	1.8 B
MÉDIAS	75 A	77 A	6.64 B	7.88 A	83 A	83 A	1.94 B	3.17 A

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

NASCIMENTO (2004) identifica dentre os efeitos benéficos do osmocondicionamento em sementes de hortaliças está a maior velocidade de germinação, maior velocidade de emergência, maior uniformidade de germinação e emergência entre outros. Analisando os dados de índice de velocidade de germinação e de índice de velocidade de emergência (TABELA 2), fica claro o efeito do osmocondicionamento, onde sementes osmocondicionadas apresentaram-se superior em relação às não osmocondicionadas. Trabalho desenvolvidos por NUNES *et al.* (2000), trabalhando com osmocondicionamento em sementes de cebola, tratadas com diferentes fungicidas também encontrou maior velocidade de emergência de plântulas em sementes osmocondicionadas. Resultados semelhantes foram obtidos por SAMPAIO & SAMPAIO (1998), em sementes de cenoura, onde após condicionamento houve um aumento significativo na velocidade de germinação. No entanto observando os tipos de recobrimento para sementes osmocondicionadas nota-se que houve diferenças significativas no índice de velocidade emergência, nas quais sementes recobertas com polímero + fungicida e apenas fungicida. Resultados semelhantes foram encontrados por MEDEIROS

(2002) e MEDEIROS *et.al* (2006), no qual sementes de cenoura revestidas tiveram um atraso de 2 a 3 dias para emergir comparadas com as sementes nuas.

A emergência em casa de vegetação, assim como a germinação (TABELA 2), não apresentou diferenças significativas entre sementes osmocondicionadas e não osmocondicionadas, tão pouco entre os recobrimentos. Destaca-se que sementes osmocondicionadas com recobrimento de fungicida + polímero obteve uma menor porcentagem de plântulas emergidas.

O pré-condicionamento não proporcionou um melhor desenvolvimento das plântulas e maior acúmulo de matéria seca e fresca (TABELA 3), da mesma forma que os diferentes recobrimentos. Estes resultados discordam dos obtidos por MAGUALHÃES *et al.* (2004), onde foi encontrado um maior peso seco de plântulas após o condicionamento de sementes de cenoura. Independentemente do osmocondicionamento, os diferentes recobrimentos não apresentaram diferenças significativas no peso de fitomassa seco, resultados estes que corroboram os encontrados por MEDEIROS (2002) E MEDEIROS *et.al* (2006).

TABELA 8: Dados médios comprimento de parte aérea (CPA), peso de fitomassa fresco (PFF) e peso de fitomassa seco (PFS) de sementes de cenoura cv. brazlândia condicionadas (COND) e não condicionadas (N COND) submetidas a diferentes recobrimentos.

RECOBRIMENTO	CPA (mm)		PFF (g)		PFS (g)	
	NCOND	COND	NCOND	COND	NCOND	COND
TESTEMUNHA	57,3 A	57,1 A	0,018 A	0,011 B	0,004 A	0,004 A
FUNGICIDA	56,6 A	59,0 A	0,016 A	0,017 AB	0,004 A	0,003 A
POLIMERO	61,6 A	61,6 A	0,014 A	0,035 A	0,004 A	0,004 A
FUNGICIDA+POLIMERO	56,3 A	59,3 A	0,018 A	0,021 AB	0,003 A	0,004 A
MÉDIAS	58,0 A	59,3 A	0,016 A	0,021A	0,004 A	0,004 A

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Quanto ao vigor avaliado pelos testes de frio e envelhecimento acelerado (Tabela 4) ficou evidente o efeito benéfico do osmocondicionamento, pois as diferenças observadas entre os recobrimentos em sementes não osmocondicionadas, não apareceu em sementes osmocondicionadas, onde sementes com quais quer tipo de recobrimento não mostraram diferenças estatísticas. Quando não osmocondicionadas, após o envelhecimento acelerado o

recobrimento polímero+fungicida, mostrou-se superior à testemunha, em valores absolutos; confirmando os resultados obtidos por MEDEIROS *et al* (2006), o qual trabalhando com recobrimento de sementes de cenoura, observou que sementes revestidas germinam mais após o envelhecimento acelerado em relação a sua testemunha. Para a variável teste de frio em sementes não condicionadas, apenas o tratamento fungicida diferiu estatisticamente, discordando dos resultados obtidos por ARSEGO (2004) e MEDEIROS (2002), onde foi observado que sementes nuas germinavam melhor ao teste de frio quando comparadas a sementes recobertas, em sementes de arroz e cenoura respectivamente.

TABELA 9: Dados médios teste de frio (TF), envelhecimento acelerado (E.ACEL) e peso de mil sementes (P1000) de sementes de cenoura cv. brazlândia condicionadas (COND) e não condicionadas (N COND) submetidas a diferentes recobrimentos

RECOBRIMENTO	TF (%)		E. ACEL (%)		P1000 (g)	
	NCOND	COND	NCOND	COND	NCOND	COND
TESTEMUNHA	60 A	71 A	61 AB	67 A	1,705 B	1,685 B
FUNGICIDA	42 B	75 A	45 C	61 A	1,735 A	1,628 B
POLIMERO	57 A	63 A	51 BC	70 A	1,846 A	1,806 A
FUNGICIDA+POLIMERO	48 AB	70 A	65 A	65 A	1,810 A	1,834 A
MÉDIAS	52 B	70 A	56 B	66 A	1,774 A	1,738 B

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

A variável peso de mil sementes mostrou diferenças significativas entre os recobrimentos, onde sementes osmocondicionadas ou não, recobertas com polímero ou polímero+fungicida pesaram mais que a testemunha.

2.4. CONCLUSÃO

Nas condições em que o experimento foi realizado é possível concluir que:

- O osmocondicionamento de sementes de cenoura favorece a velocidade de germinação e velocidade de emergência;
- osmocondicionamento não proporciona plântulas com maior acúmulo de matéria seca; e
- sementes de cenoura osmocondicionadas e recobertas com polímero Colorseed-Rigran[®] na dose de 50 mL.kg⁻¹ e fungicida Captan[®] na dose de 0,002g.kg⁻¹ de semente expressam melhor vigor que sementes não condicionadas.

2.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANDRADE, R.N.B.; IWASAKY, K.; ANDRADE, A.P.; SANTOS, D.S.B.; SANTOS FILHO, B.G.; MELLO,V.D.C. Qualidade física e fisiológica de sementes de cenoura, cv. Tiatc-original obtidas através do método com e sem poda. **Revista Brasileira de Sementes**,Brasília, v.15, p.43-48, 1993.

ASERGO, O. **Recobrimento de sementes de arroz cultivar arrank com solução sintética de ácido giberélico, fungicida e polímero**. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS. 2004.

BASELGA, J.E. Remolacha azucarera: nuevas técnicas de cultivo. In: SYMPOSIUM NACIONAL DE SEMILLAS, 3, 1991, Sevilla. **Anais...** Sevilla. P. 93-100, 1991

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

BEVILAQUA, Gilberto A. P.; PESKE, Silmar T.;FILHO, Benedito G. S.; SANTOS, Dora S.B. Efeito da embebição-secagem de sementes de cenoura no vigor e potencial de armazenamento. **Rev. Bras. de AGROCIÊNCIA**, v.3, no 3, 131-138, Set.-Dez., 1997

BEWLEY, J.D. & BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. New York: Plenum Press, 1995. 367p.

BRASIL. Ministério da agricultura, do abastecimento e da Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1992. 365p.

CARDOSO, A.I.I. Produção e qualidade de sementes de cenoura das cultivares Brasília e carandaí. **Bragantia**, v.59, n.1, p.77-81, 2000.

CARDOSO, A.I.I.; DELLA VECCHIA, P.T. Considerações sobre o florescimento prematuro e suas implicações para o melhoramento de cenoura para primavera. **HorticulturaBrasileira**, Brasília, v.13, n.2, p.146-149, 1995.

CASEIRO, R.F.; MARCOS FILHO, J. Métodos para a secagem de sementes de cebola submetidas ao condicionamento fisiológico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.4, p.887-892, out-dez 2005.

DURAN, J.M. Pre-acondicionamento y recubrimiento de semillas hortícolas. **Agricultura**, n.679, p. 128-131, 1989.

EDIE, B. Equipment: the full treatment. **Germination**, 1(5): 12-15. 1997.

EIRA,M.T.S &MARCOS-FILHO,J. Condicionamento osmótico de sementes de alface. I. Efeitos sob a germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.12, p. 9-27, 1990.

FESSEL, S.A., VIERA, R.D., RODRIGUES, T.J.D., FAGIOLI, M., PAULA, R.C. Eficiência do condicionamento em sementes de alface. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.23, n.1, p. 128-133, 2001.

FILGUEIRA, F.A.R.; **Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2000. p.402.

FINCH-SAVAGE, W.E. Influence of seed quality on crop establishment, growth, and yield. In: BASRA, A.S. (Ed.). **Seed quality: basic mechanisms and agricultural implications**. Binghamton, NY: The Haworth Press, 1995. p.361-384.

GRAY, D.J.R.A.; STECKEL, J.D.; BROCKLEHURST, P.A. Some effects of temperature during seed development on carrot (*Daucus carota*) seed growth and quality. **Annals of Applied Biology**, Wellesbourne, v.112, n.2, p.367-376, 1988.

HATHCOCK, A.L.; DERNOEDEN, P.H. Seed germination of tall fescue and Kentucky bluegrass as affected by adhesives. **Hort. Science**, 19 (3):442-443. 1984.

http://www.cnph.embrapa.br/paginas/hortaliças_em_numeros/hortaliças_em_numeros.htm consulta em 24/01/2007

IBGE—<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuária/ispia>. Consulta em 21/07/2007

KITTO, S.L.; JANICK, J. Production of synthetic seeds by encapsulating asexual embryos of carrot. **Journal of the American Society for Horticultural Science**. v.110, n.2, p.277-282. 1985

KRZYŻANOWSKI, C.F., VIEIRA, R.D., FRANÇA NETO, J.B. **Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes**, Comitê de Vigor de Sementes. Londrina: ABRATES, 1999. 218P.

MACHADO, A. Programa de Análise Estatística – winstat 2, 2000. Disponível em: <http://www.ufpel.tche.br/~amachado/winstat/software>, (consulta em: 15/06/2006).

MAGALHÃES, F.H.L.; MACHADO, J.C.; VIERA, M.G.G.C.; GUIMARÃES, R.M.; LEDO, C.A.S. desempenho de sementes de cenoura portadoras de espécies de *alternaria* após o condicionamento fisiológico com adição de thiram. **Ciência Agrotécnica**. V.28, n.5, p. 1007-1014, set-out, 2004

MAGUIRE, J. D. Speed of germination- aid in selection and evaluation for seedling and vigour. *Crop Science*, Madison, v.2, n.1, p.176-177, 1962.

MEDEIROS, E.M. **Revestimento de sementes de cenoura (*Daucus carota* L.) durante o beneficiamento**. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS. 2002.

MEDEIROS, E.M.; BAUDET, L.; PERES, W.B.; PESKE, F.B. Recobrimento de sementes de cenoura com aglomerante em diversas proporções e fungicida. **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, n.3, p. 194-200, 2006

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; Viera, R. D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p 2.1-2.24.

NASCIMENTO, W.M. & GUEDES, A.C. Efeito do método de colheita na produção de sementes de cenoura. **Hort. Bras.** 7(2): 23-27.1989.

NASCIMENTO, W.M. Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças: potencialidades e implicações. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.16, n. 2, p. 106-109. 1998.

NASCIMENTO, W.M. Condicionamento **Osmótico de Sementes de hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2004.12 p.(Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 33)

NUNES, U.R.; SANTOS, M.R.; ALVARENGA, E.; DIAS, D.C.F.S. Efeito do condicionamento osmótico com fungicida na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de cebola (*Allium cepa* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v.22, p. 239-246, 2000.

POSSE, S. C. P.; SILVA, R.F.; VIERA, H.D.; CATUNDA, P.H.A. Efeito do condicionamento osmótico e da hidratação na germinação de sementes de pimentão (*Capsicum annuum* L.) submetidas a baixa temperatura. **Revista Brasileira de Sementes**, v.23, p. 123-127, 2001.

RODO, A.B., PANOBIANO, M., MARCOSFILHO, J. Metodologia alternativa do teste de envelhecimento acelerado para sementes de cenoura. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.57, n.2, p.289-292, 2000.

ROOS, E.E. & MOORE, F.D. Effect of seed coating performance of lettuce seeds in greenhouse soil test. **Journal Amer. Soc. Hort. Sci.**, 100, p.573-576, 1975.

SAMPAIO, N.V.; SAMPAIO, T.G. Viabilidade e armazenamento de sementes de cenoura (*daucus carota* L.) submetidas ao pré-condicionamento osmótico. **Revista Científica Rural**, v.3, p. 38-45, 1998.

SILVA, A.E.L. **A logística no tratamento de sementes**. Opinião. Informativo Fundação Pró-Sementes. 2006

TONKIN, J.H.B. Pelleting and other presowing treatments. **Adv. Seed Technol.**, v.4, p.84-105, 1979.

VIERA, H. D.; CARVALHO, N.M. **Testes de Vigor em Sementes**. Jaboticabal: FUENP, 1994.

VIGGIANO, J. Produção de sementes de cenoura. In: CASTELLANE, P.D.; NICOLOSI, W.D.; HASHEGAWA, M. **Produção de sementes de hortaliças**. Jaboticabal: FCAV/FUNEP, 1990. p.61-76.

VILLELA, F.A.; DONI FILHO, L.; SEQUEIRA, E.L. Tabela de potencial osmótico em função da concentração de polietilenoglicol 6.000 e da temperatura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.11/12, p.1657-1968, 1991.

WEST, S.H. *et al.* Polymers as moisture to maintain seed quality. **Crop Science**, 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.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

BOUÇAS, C. Boas perspectivas para sementes de hortaliças no país, 2006. Capturado em: 05/07/2006. Disponível em : <http://www.valor.com.br/valoreconomico/285/primeirocaderno> .

BRAFORD, K.J. Manipulation of seed water relations via osmotic priming to improve germination under stress conditions. **HortScience**, v.21, n.5, p.1105-1112, 1986.

EDIE, B. Equipment: the full treatment. **Germination**, 1(5): 12-15. 1997.

HEYDECKER, W.; HIGGIS, J.; GULLIVER, R.L. Accelerated germination by osmotic treatment. **Nature**, v.246, p. 42-44, 1973.

KAHN, A.A. Preplant physiological seed conditioning. *Horticultural Reviews*, v.13, p.131-181, 1992.

MEDEIROS, E.M. **Revestimento de sementes de cenoura (*Daucus carota* L.) durante o beneficiamento**. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS. 2002.

NASCIMENTO, W.M. Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças visando a germinação em condições de temperaturas baixas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.2, p.211-214, abr-jun 2005.

NASCIMENTO, W.M. Condicionamento **Osmótico de Sementes de hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2004. 12 p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 33)

NASCIMENTO, W.M. Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças: potencialidades e implicações. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.16, n. 2, p. 106-109. 1998.

PARERA, C.A.; CANTLIFFE, D.J. Presowing seed priming. *Horticultural Reviews*, v. 16, p. 109-139, 1994.

SILVA, A.E.L. **A logística no tratamento de sementes**. Opinião. Informativo Fundação Pró-Sementes. 2006