

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



Dissertação

**HIDROCONDICIONAMENTO E RECOBRIMENTO DE SEMENTES DE CEBOLA  
COM AMINOÁCIDO, MICRONUTRIENTES, FUNGICIDA E POLÍMERO**

**Viviane Kopp da Luz**

Pelotas, 2009

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**Viviane Kopp da Luz**

**HIDROCONDICIONAMENTO E RECOBRIMENTO DE SEMENTES DE CEBOLA  
COM AMINOÁCIDO, MICRONUTRIENTES, FUNGICIDA E POLÍMERO**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Ciências (área do conhecimento: Ciência e Tecnologia de Sementes).

Orientador: Leopoldo Baudet, Ph.D. – FAEM/UFPel

Pelotas, 2009

**Banca Examinadora: Ver com leopoldo, !!!!!!!**

Prof. Dr. Leopoldo Mário Baudet Labbé – UFPel – Presidente

Prof. Dr. Francisco Amaral Villela ??? – UFPel

Prof. Dr. Orlando Antônio Lucca Filho ???– UFPel

Prof. Dr.– UFPel

**Aos meus pais Breno e Elisabeth**

**por todo amor e carinho**

**Dedico**

## **AGRADECIMENTOS**

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

Ao Professor Leopoldo Baudet pela orientação, confiança e amizade.

Aos meus irmãos Maurício, Luciana e Fernando, pelo apoio e incentivo.

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

Aos colegas Suemar Avelar e Marília Tiberi, pelo apoio e amizade.

Aos Professores do Programa de Ciência e Tecnologia de Sementes pelos ensinamentos transmitidos.

Aos funcionários do Laboratório Didático de Análise de Sementes, pelo auxílio técnico.

A todos os colegas do curso pela amizade e troca de experiências.

Às amigas Vanessa Neumann e Sandra Garcia pelos momentos de descontração e companheirismo.

E também a todos aqueles que contribuíram de alguma forma, direta ou indiretamente para realização deste trabalho.

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	6
LISTA DE TABELAS.....	7
RESUMO.....	8
ABSTRACT.....	9
1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	12
3. MATERIAL e MÉTODOS.....	20
3.1. Hidrocondicionamento.....	20
3.2. Recobrimento.....	20
3.2.1. Testes preliminares.....	20
3.2.2. Produtos utilizados.....	21
3.2.3. Procedimento.....	21
3.2.4. Tratamentos.....	21
3.3. Armazenamento.....	22
3.4. Avaliações.....	22
3.4.1. Avaliação da qualidade fisiológica das sementes.....	23
3.4.2. Avaliação do desempenho das plântulas em casa de vegetação.....	24
3.5. Procedimento estatístico.....	25
4. RESULTADOS e DISCUSSÃO.....	26
4.1. Qualidade inicial das sementes hidrocondicionadas e recobertas.....	26
4.1.1. Testes em Laboratório.....	26
4.1.2. Testes em Casa de Vegetação.....	29
4.2. Qualidade das sementes hidrocondicionadas e recobertas durante quatro meses de armazenamento.....	31
5. CONCLUSÕES.....	38
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Germinação de sementes de cebola, recobertas com aminoácido, micronutrientes, fungicida e polímero (P), durante o armazenamento. Pelotas/RS, 2009.....	34
Figura 2.	Germinação de sementes de cebola, hidrocondicionadas e recobertas com aminoácido, micronutrientes, fungicida e polímero (P), durante o armazenamento. Pelotas/RS, 2009....	34
Figura 3.	Primeira Contagem do Teste de Germinação de sementes de cebola, recobertas com aminoácido, micronutrientes, fungicida e polímero (P), durante o armazenamento. Pelotas/RS, 2009.....	35
Figura 4.	Primeira Contagem do Teste de Germinação de sementes de cebola, hidrocondicionadas e recobertas com aminoácido, micronutrientes, fungicida e polímero (P), durante o armazenamento. Pelotas/RS, 2009.....	35
Figura 5.	Germinação após o teste de frio de sementes de cebola, recobertas com aminoácido, micronutrientes, fungicida e polímero (P), durante o armazenamento. Pelotas/RS, 2009....	36
Figura 6.	Germinação após o teste de frio de sementes de cebola, hidrocondicionadas e recobertas com aminoácido, micronutrientes, fungicida e polímero (P), durante o armazenamento. Pelotas/RS, 2009.....	36
Figura 7.	Comprimento da parte aérea de plântulas de cebola, após recobrimento das sementes com aminoácido, micronutrientes, fungicida e polímero (P), durante o armazenamento. Pelotas/RS, 2009.....	37
Figura 8.	Comprimento da parte aérea de plântulas de cebola, após hidrocondicionamento e recobrimento das sementes com aminoácido, micronutrientes, fungicida e polímero (P), durante o armazenamento. Pelotas/RS, 2009.....	37

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Germinação (G) e primeira contagem do teste de germinação (PCG), de sementes de cebola, hidrocondicionadas e recobertas com aminoácido, micronutrientes, fungicida e polímero (P). Pelotas/RS, 2009..... 26
- Tabela 2. Germinação após o teste de frio (TF) e comprimento da parte aérea (CPA) de sementes de cebola, hidrocondicionadas e recobertas com aminoácido, micronutrientes, fungicida e polímero (P). Pelotas/RS, 2009..... 28
- Tabela 3. Emergência (E), Comprimento de raiz (CR) e parte aérea (CPA) de plântulas de cebola, em casa de vegetação, após o hidrocondicionamento e recobrimento com aminoácido, micronutrientes, fungicida e polímero. Pelotas/RS, 2009..... 29

## RESUMO

LUZ, Viviane Kopp da. **Hidrocondicionamento e recobrimento de sementes de cebola com aminoácido, micronutrientes, fungicida e polímero.** 2009. Dissertação (Mestrado)-Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

O hidrocondicionamento e o recobrimento de sementes são técnicas que permitem incorporar às sementes diversos produtos, como defensivos químicos, hormônios, nutrientes, aminoácidos, agentes biológicos e polímeros com a finalidade melhorar desempenho de sementes e plântulas. O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade fisiológica inicial de sementes de cebola submetidas ao hidrocondicionamento e recobertas com aminoácido, micronutrientes, fungicida e polímero, e verificar o desempenho dessas sementes durante o armazenamento. O hidrocondicionamento das sementes foi conduzido com amostras de 5,0g de sementes colocadas para embeber entre duas folhas de papel Germitest, com duas vezes e meia o peso do substrato seco, durante 22 horas a 20°C. Ao término do hidrocondicionamento foi realizada a secagem das sementes à  $\pm 30^{\circ}\text{C}$  por 20 horas, até atingirem a umidade inicial de 7%. Após foi realizado o recobrimento das sementes com aminoácido (Bio Gain Amino<sup>®</sup>), micronutrientes CuMoZn (Broadacre<sup>®</sup>), fungicida iprodione (Rovral<sup>®</sup> SC) e polímero + corante (CF Clear<sup>®</sup> + Colorseed<sup>®</sup>). Foram avaliadas a qualidade fisiológica das sementes em laboratório (teste de germinação, primeira contagem do teste de germinação, teste de frio e comprimento de parte aérea) e o desempenho de plântulas em casa de vegetação (emergência, comprimento de raiz e parte aérea). O experimento realizado no laboratório foi instalado segundo o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x8x3, com 4 repetições. Na casa de vegetação foi utilizado o delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial 2x8, com 3 repetições. As médias foram analisadas por regressão polinomial e comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Os resultados permitiram concluir que: 1) O hidrocondicionamento favorece a germinação, emergência e o desenvolvimento de raiz e parte aérea das plântulas. 2) O recobrimento com fungicida, micronutriente e polímero não afeta a qualidade de sementes de cebola. 3) A utilização de aminoácidos no recobrimento de sementes de cebola prejudica a qualidade e desempenho das mesmas. 4) O armazenamento em condições controladas permite a manutenção da qualidade das sementes hidrocondicionadas e recobertas com o fungicida, micronutriente e fungicida + micronutriente, durante quatro meses. 5) O recobrimento das sementes com aminoácidos promove uma deterioração mais rápida das sementes no decorrer do armazenamento.

Palavras chave: hidrocondicionamento, recobrimento, *Allium cepa*

## ABSTRACT

LUZ, Viviane Kopp da. **Hydroconditioning and coating of onion seeds with amino acid, micronutrients, fungicide and polymer.**2009. Dissertação (Mestrado)-Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

The hydroconditioning and coating of seeds are techniques that allow different products to be incorporated on seeds, such as chemical defensives, hormones, nutrients, amino acids, biologic agents and polymers, so aiming to improve seed and plant performance. The objective of this study was to evaluate the initial physiology quality of onion seeds submitted to hydroconditioning and coating, by using amino acids, micronutrients, fungicide and polymer, and also to verify the seed performance during storage. The hydroconditioning of the seeds was carried on 5.0g seed sample placed on two moistened Germitest papers with two and half times the dry substrate weight, during 22 hours at 20°C. After hydroconditioning, the seeds were dried at  $\pm 30^{\circ}\text{C}$  for 20 hours until reaching the initial humidity of 7%. Then, seeds were coated with amino acid (Bio Gain Amino<sup>®</sup>), micronutrients CuMoZn (Broadacre<sup>®</sup>), fungicide iprodione (Rovral<sup>®</sup> SC) and polymer + coloring (CF Clear<sup>®</sup> + Colorseed<sup>®</sup>). It was measured the physiology quality of the seeds in laboratory (germination test, first coating of germination test, cold test and length of the aerial part) and plant performance in greenhouse (seedling emergence, root and aerial part length). The laboratory experiment was performed using a complete randomized design in 2x8x3 factorial arrangement with four replications. In the greenhouse experiment it was used a randomized complete block design in 2x8 factorial arrangement, with three replications. Means were analyzed through polynomial regression and compared by Tukey test at 5% of probability. The results allowed to conclude that: 1) hydroconditioning favors seed germination, seedling emergence and aerial part and root development; 2) The seed coated with fungicide, micronutrient and polymer do not affect onion seed quality; 3) The use of amino acids affects quality and performance of onion seed; 4) The seed storage under controlled conditions allows the maintenance of seed quality whether hydroconditioned and coated with fungicide, micronutrient or fungicide + micronutrient, during four months; 5) The coating of seeds with amino acids promote a faster seed deterioration during storage.

Index terms: hydroconditioning, coating, *Allium cepa*

## 1. INTRODUÇÃO

A produção de hortaliças no Brasil desempenha um papel de grande alcance social e econômico. Dentre as várias espécies olerícolas cultivadas pertencentes ao gênero *Allium*, a cebola destaca-se pelo volume de consumo e valor econômico. A produção de cebola constitui uma importante atividade para milhares de famílias rurais do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (RESENDE e COSTA, 2007). O Rio Grande do Sul responde por cerca de 18% da produção nacional, o que faz da cebola a segunda hortaliça em importância econômica no estado (ICEPA-SC, 2005).

A qualidade das sementes, representada pela soma dos atributos genético, físico, fisiológico e sanitário, é um pré-requisito para alcançar um estande adequado e conseqüentemente altas produtividades e alta qualidade dos produtos colhidos. As sementes, durante o período de emergência, são normalmente expostas a diferentes condições edafoclimáticas, sobre as quais o produtor nem sempre tem controle (NASCIMENTO, 2000).

Em culturas de hortaliças, cujas sementes possuem alto valor comercial, o uso de procedimentos especiais pode favorecer o desempenho das sementes, inclusive quando expostas a algum tipo de estresse (NASCIMENTO, 2004). Dentre os disponíveis destaca-se o pré-condicionamento, 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).

A técnica de pré-condicionamento é utilizada principalmente com o objetivo de melhorar a velocidade de germinação, a uniformidade das plântulas e algumas vezes a percentagem de germinação, especialmente em condições edafoclimáticas adversas. Em geral, este tratamento não é padronizado, isto é, exige uma metodologia adequada para cada espécie, cultivar e até para lotes de sementes. Dependendo das condições de armazenamento, as sementes condicionadas fisiologicamente não suportam serem armazenadas por um longo período (NASCIMENTO, 2000).

Outra técnica utilizada para melhorar o desempenho das sementes é o recobrimento de sementes com polímeros, que Segundo Baudet e Peres, 2004, trata-se de uma tecnologia bastante promissora que pode facilitar a obtenção de

um conjunto de características necessárias ao estabelecimento das plântulas, uniformizando assim os estádios iniciais da planta para a produção de sementes.

Essa tecnologia consiste de um filme composto de uma mistura de polímeros, plásticos e corantes, que envolvem a semente, permitindo que o produto seja distribuído uniformemente e ocorra sua retenção entre o filme e a semente (NASCIMENTO, 2000)

O recobrimento de sementes possibilita a inclusão de produtos úteis como: nutrientes, reguladores de crescimento, inoculantes e também como veículo para aplicação de inseticidas, fungicidas e repelentes de pássaros (MACHADO 2000).

Algumas vantagens do recobrimento de sementes têm sido apontadas como 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).

Outro benefício do recobrimento é a redução de injúrias causadas pela embebição a em temperaturas baixas, consequência da regulação da taxa de embebição proporcionada pelo recobrimento (TAYLOR et al.; 2001).

A velocidade com que as pesquisas aperfeiçoam as técnicas de recobrimento para as mais distintas espécies de sementes, fez com que as informações, tanto sobre os produtos como sobre as metodologias disponíveis na literatura mudassem rapidamente, sendo que muitas se tornaram ultrapassadas. Considerando à importância e a grande quantidade de fatores e suas interações envolvidas nesta técnica, torna-se necessário, manter nesta linha de pesquisa estudos contínuos (SAMPAIO e SAMPAIO, 1994).

O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade fisiológica inicial de sementes de cebola submetidas ao hidrocondicionamento e recobertas com aminoácido, micronutrientes, fungicida e polímero, e verificar o desempenho dessas sementes hidrocondicionadas e recobertas durante o armazenamento.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

As hortaliças apresentam crescente importância no cenário nacional tanto pelas suas características de alta produtividade, alta rentabilidade e capital investido, como pela sua contribuição social para o emprego de elevado número de mão-de-obra. O Brasil produz anualmente cerca de 14 milhões de toneladas de hortaliças, no valor de aproximadamente 5 bilhões de reais (NASCIMENTO, 2002). Para produzir parte da produção, excluindo-se as hortaliças de propagação vegetativa, o país necessita de volume considerável de sementes. Em um levantamento feito pela ABCSEM foi obtido para o mercado brasileiro de sementes de hortaliças no ano de 2002 o valor de R\$ 180 milhões, e em 2003 um valor de R\$ 226 milhões (NERY et al., 2007). Segundo Neto (2005) o mercado nacional de sementes de hortaliças atingiu US\$70 milhões em 2005.

Entre as hortaliças produzidas no Brasil, a cebola (*Allium cepa* L.) é considerada a terceira hortaliça mais importante em termos de valor econômico, ficando atrás apenas da batata e o tomate, sendo amplamente cultivada para consumo fresco, como condimento ou na forma industrializada. A produção nacional de cebola na safra 2007 foi de 1,3 milhões de toneladas, com produtividade média de 20,8t.ha<sup>-1</sup>, sendo a área ocupada por essa cultura de 62,7 mil ha (EMBRAPA, 2008). Na agricultura, a cebola destaca-se como uma cultura de elevada importância sócio-econômica. No aspecto de geração de emprego e renda, estima-se que a cadeia produtiva gera mais de 250 mil empregos diretos só no setor da produção (SAASP, 1997). A cultura de caráter tipicamente familiar (88%) é responsável pela sobrevivência no campo de um grande número de pequenos produtores que têm a cebola como única fonte de renda (VILELA et al., 2002).

As principais regiões brasileiras produtoras de cebola são a região Sul, Sudeste e a Nordeste. As regiões Sul e Sudeste são as principais produtoras de cebola no país, correspondendo praticamente pela sua totalidade, sendo o melhor desempenho apresentado pela região Sul que em 2004 respondeu por 59,57% da produção, todavia, com a menor produtividade média de 17,48t.ha<sup>-1</sup> (RESENDE e COSTA, 2007).

O estado do Rio Grande do Sul se caracteriza por apresentar uma forte atividade agrícola e que devido as suas condições climáticas favoráveis, constitui-

se no mais importante pólo produtor de sementes de hortaliças do país. O estado participa com mais de 90% do total de sementes produzidas no país, sendo os municípios de Bagé, Herval do Sul, Pinheiro Machado, Hulha Negra e Candiota responsáveis pela obtenção de todas as sementes fiscalizadas e certificadas produzidas no estado.

Um dos principais problemas enfrentados na produção de cebola, como em qualquer outra cultura, refere-se à dificuldade de estabelecimento adequado de plantas em campo. A germinação das sementes e o tempo decorrido até o estabelecimento da plântula são críticos no ciclo da cultura (TRIGO,1999).

A ocorrência de diferentes condições edafoclimáticas após a semeadura pode contribuir para desuniformidade e redução do estante, com possíveis prejuízos ao produtor rural (LIMA, 2008). Desta maneira, o uso de sementes de alta qualidade e desempenho é um dos meios mais efetivos de minimizar custos e riscos. Segundo Baudet e Peske (2007) pode-se melhorar o desempenho de sementes por meio de tratamentos químicos, físicos, biológicos, tratamentos de recobrimento de sementes com polímeros específicos e pré-condicionamento (osmótico ou hídrico) ou priming de sementes.

O pré-condicionamento tem sido utilizado principalmente com o objetivo de melhorar a germinação e a uniformidade de plântulas (NASCIMENTO, 2005). Consiste na embebição controlada das sementes incentivando o metabolismo nas fases I e II de germinação, mas impedindo a protrusão da raiz primária. Assim, durante o processo de embebição: a digestão, a translocação e a assimilação de reservas são ativadas e ocorre a ação de mecanismos de reparo de macromoléculas e de estruturas celulares danificadas, o que leva as sementes de uma amostra alcançarem um estado relativamente uniforme entre si quando o acesso a água é interrompido no final do tratamento (HEYDECKER et al., 1975; WELBARUM et al., 1998).

Várias técnicas têm sido propostas para o pré-condicionamento, mas de maneira geral, têm sido utilizadas as técnicas de hidrocondicionamento (com a utilização exclusiva de água para hidratação das sementes) e de osmocondicionamento (com 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 pré-germinação (CASEIRO, 2003).

Caseiro et al. (2004) comparando a eficiência de diferentes métodos de pré-condicionamento relataram que o hidrocondicionamento envolvendo a embebição das sementes entre folhas de papel foi o mais efetivo em melhorar o desempenho de sementes de cebola, beneficiando principalmente a velocidade de germinação. Também, Hölbig (2007) verificou que o hidrocondicionamento favoreceu a germinação, velocidade de emergência e a percentagem de plântulas emergidas.

Os benefícios relacionados após o pré-condicionamento das sementes, geralmente estão associados à obtenção de maior velocidade e uniformidade de germinação e de emergência de plântulas. Ao mesmo tempo, esse tratamento pode favorecer o desempenho das sementes sob condições de estresse hídrico ou térmico; minimizar o efeito de microorganismos causadores do tombamento "*damping-off*"; proporcionar melhoria da emergência das plântulas em solos com alta concentração salina e minimizar problemas relacionados com a aderência do tegumento (testa) aos cotilédones durante a emergência principalmente de cucurbitáceas. (NASCIMENTO, 2004; TRIGO et al.; 1999; EIRA e MARCOS FILHO, 1990).

No entanto, esses efeitos benéficos dependem do tipo de condicionamento adotado, da espécie e cultivar, do potencial fisiológico inicial do lote utilizado e dos procedimentos adotados para secagem e armazenagem (LIMA, 2008).

A possibilidade de armazenar as sementes em escala comercial por determinado período após o tratamento, sem a perda do benefício do pré-condicionamento é altamente desejável, no entanto, o desempenho de sementes condicionadas e armazenadas após a secagem ainda não está devidamente esclarecido. Há autores que constataram reversão dos efeitos benéficos do tratamento (DREW et al., 1997; FESSEL et al., 2002), mas outros como Barbedo et al. (1997), Caseiro (2003) destacaram que o comportamento das sementes condicionadas depende do genótipo, dos métodos utilizados para o tratamento e das condições de armazenamento. Tarquis e Bradford (1992) concluíram em trabalhos com alface, que as sementes pré-condicionadas devem ser armazenadas em condições ótimas para que as vantagens obtidas pela técnica do condicionamento fisiológico sejam preservadas.

Em sementes de cebola Trigo et al. (1999), verificou que o pré-condicionamento foi eficiente em manter a viabilidade das sementes após de 6

meses de armazenamento a 20°C. Resultados semelhantes foram observados em sementes de tomate armazenadas por 12 meses a 10° C (ALVARADO e BRADFORD, 1988).

Com a busca permanente de incrementos de produtividade e diminuir os custos de produção, o recobrimento de sementes adquire maior importância, pois é uma técnica que apresenta o potencial necessário para resolver questões fundamentais como proteção de sementes contra ataques de insetos e patógenos, fatores edafoclimáticos adversos, o fornecimento de nutrientes, reguladores de crescimento e aplicação localizada de produtos químicos e, sobretudo permitir uma semeadura de precisão nos cultivos problemáticos de instalação direta no campo (SAMPAIO e SAMPAIO, 1994).

Tonkin (1979) ao avaliar a precisão na colocação da semente revestida no solo, como um método para o estabelecimento de plântulas de cenoura, cebola, alface e beterraba açucareira, concluiu que o uso de sementes recobertas possibilita a obtenção de populações adequadas, com altas taxas de emergência e com a mínima utilização de mão-de-obra. Também, Henrisen (1987), verificou que as sementes de cebola recobertas garantem uma taxa de semeadura e distribuição final de plantas ao longo do sulco mais uniforme que as sementes desnudas.

O recobrimento de sementes consiste na deposição de uma camada fina e uniforme de um polímero à superfície da semente. É utilizado conjuntamente com o tratamento químico ou biológico, sendo o material protetor aplicado em quantidade muito precisa e com impacto mínimo sobre o meio ambiente. Isto torna esta tecnologia altamente eficiente na proteção das sementes, ao combinar fungicidas, inseticidas e outros compostos com uma camada ou filme feito de polímero líquido (film-coating). As sementes recobertas tendem a apresentar melhor germinação e emergência, principalmente sob condições adversas devido à proteção imposta pelos polímeros às sementes em relação a variações de temperatura e umidade tanto no solo como na armazenagem. Além disso, melhoram a aparência, a plantabilidade das sementes, o manuseio e a aplicação dos produtos químicos, dando maior proteção aos trabalhadores e ao meio ambiente (LEVIEN et al., 2008).

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. Para Baudet e Peres (2004), a fórmula de recobrimento deve permitir uma distribuição uniforme, secagem rápida e uma cobertura firme e durável.

O revestimento de sementes é uma técnica utilizada pelas empresas produtoras de sementes de olerícolas, que visa reduzir significativamente o custo com mão-de-obra, eliminar as despesas e as desvantagens do desbaste e proporcionar aumento na velocidade de semeadura (KAGOHARA, 1987).

Dependendo da espessura da camada e do tipo de material, o revestimento pode afetar ou não a permeabilidade à água e às trocas gasosas, a velocidade de germinação e, conseqüentemente, os resultados de alguns testes de vigor (SILVA e NAKAGAWA, 1998). Assim, a tendência é a utilização de produtos biodegradáveis e que não afetem esses parâmetros associados à germinação (SENEME, 2004).

Trabalhos comparativos entre sementes com e sem revestimento de brócolos demonstraram que os materiais usados para revestir não afetaram no vigor das mesmas (GIOMO et al., 2001). No entanto, para sementes de pimentão, Resende et al. (2001) verificaram uma redução significativa no vigor, devido aos materiais de recobrimento.

De acordo com Brandl (2001), o recobrimento pode funcionar como uma maneira efetiva de reduzir perdas de produtos químicos aplicados às sementes, durante a germinação e emergência de plântulas, e o risco de fitotoxidez em sementes tratadas.

Uma das vantagens 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 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, Rosso et al. (1995) relatam o efeito benéfico do uso de inseticidas e fungicidas junto ao material utilizado no revestimento de sementes de beterraba. Também, 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 que aquelas revestidas sem o fungicida.

Segundo Levien et al. (2008), o recobrimento com polímeros atua como uma camada extra, formando um "encapsulamento" da semente, junto com qualquer produto aplicado à mesma, seja este com objetivo de proteção às adversidades provenientes de patógenos e ao ambiente em geral, ou de fornecer melhores condições à germinação e emergência das sementes, melhorando significativamente a eficiência de qualquer tratamento pretendido. Seu efeito é ainda mais evidente em hortaliças e híbridos em geral, onde a uniformidade de emergência e a população adequada de plantas são cruciais, devido, principalmente, ao valor da semente e, em muitas vezes, à menor densidade de semeadura, situação em que as sementes possuem maior representatividade na população.

Apesar do grande incremento no uso de sementes recobertas verificado nos últimos anos, existem poucas informações publicadas sobre o comportamento destas durante o período de armazenamento.

Oliveira et al. (2003) constataram que sementes de tomate tratadas com fungicida em associação com os materiais de revestimento perderam sua qualidade mais rapidamente no armazenamento. No entanto, Pires et al. (2004) e Barros et al. (2005), que estudaram o efeito do armazenamento na qualidade de sementes revestidas com polímeros e tratadas com fungicidas e inseticidas, concluíram que o revestimento com polímeros não prejudicou a eficiência dos produtos, ao longo de quatro meses de armazenamento. Sementes de milho submetidas à peliculização, com associação a inseticidas e fungicidas, não tiveram sua qualidade fisiológica afetada, podendo ser armazenadas por seis meses, sem sofrerem comprometimento da sua qualidade fisiológica (PEREIRA et al., 2005).

A técnica de recobrimento de sementes também pode incorporar aminoácidos. Os aminoácidos são substratos para biossíntese de vários metabólitos nitrogenados, os quais são precursores de proteínas e ácidos nucléicos (SCHÜLLER et al., 1986). As proteínas são componentes básicos de toda célula viva. São polímeros de aminoácidos sintetizados biologicamente na célula viva e funcionam como enzimas, componentes estruturais e materiais de reserva. Com bases nessas afirmações, alguns pesquisadores relatam a possibilidade de um aumento da velocidade de emergência de sementes revestidas com aminoácidos (DINIZ, 2006).

Alguns benefícios foram relatados em sementes tratadas com aminoácidos. Diniz (2006) constatou que a incorporação de aminoácidos em sementes de alface proporcionou um aumento na velocidade de emergência de plântulas. Em arroz, Leite et al. (2006) observaram que sementes tratadas com aminoácido e zinco, apresentaram um aumento da matéria seca de plântulas.

Na cultura da aveia, Avelar et al. (2008), verificaram que o tratamento de sementes com aminoácidos isoladamente ou em combinação com micronutrientes produziu plântulas com maior comprimento de coleóptilo.

Entretanto, segundo Castro (2006) diversos produtos comerciais que contém aminoácidos possuem nutrientes minerais ou outros compostos, dificultando a caracterização do efeito dos mesmos sobre as plantas. Segundo o autor, há evidências que alguns aminoácidos podem agir como protetores das plantas da toxidez de sais minerais e outros agroquímicos ou, ao contrário, incrementar a absorção desses produtos.

Alguns trabalhos demonstram que em muitos casos um aporte nutricional externo, mediante a adição localizada de fertilizantes em formulações simples ou combinada, faz com que plantas respondam favoravelmente e cresçam de forma mais rápida e vigorosa. Nos casos específicos de sementes de forrageiras e hortícolas, geralmente de pequeno tamanho, as limitadas quantidades de substâncias de reserva podem ser equilibradas por meio do seu recobrimento com aqueles nutrientes que são essenciais para seu desenvolvimento inicial (SAMPAIO e SAMPAIO, 1994).

Como as quantidades de micronutrientes requeridas pelas plantas são pequenas, sua aplicação via semente, constitui a forma mais prática e eficaz de adubação (VIDOR e PERES, 1988).

Resultados consistentes em relação à eficiência do recobrimento de sementes no aporte inicial de manganês às plântulas de beterraba foram descritos por Farley e Draycott (1978). A incorporação de manganês por meio do recobrimento foi aprovada como um método econômico e efetivo, pois no início do cultivo quando o nutriente é necessário, as plântulas são muito pequenas para pulverização. Em sementes de amendoim, Gopalakrishanan e Veerannah (1962), desenvolvendo estudos bioquímicos verificaram, em laboratório, a eficácia de micronutrientes sobre a germinação das sementes, indicada pelas alterações bioquímicas da germinação, destacando o zinco como elemento acelerador do

crescimento da radícula. Konstantinov (1984) recobrando sementes de tomate com distintos nutrientes obteve resultados de germinação e produção final superiores a testemunha. Em sementes de alface, Diniz (2007) constatou que a incorporação de micronutrientes proporcionou um aumento da porcentagem de germinação das sementes e do índice de velocidade de emergência das plântulas.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido no Laboratório Didático de Análise de Sementes (LDAS) e em Casa de Vegetação da Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel” (FAEM) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), localizado no município de Capão do Leão-RS, no período de abril a outubro de 2008.

#### **3.1. Hidrocondicionamento**

Foram utilizadas no experimento sementes de cebola da cultivar Bola precoce, cedidas pela empresa ISLA Sementes Ltda., Porto Alegre RS.

O hidrocondicionamento das sementes foi conduzido com amostras de 5,0g de sementes, colocadas para embeber entre duas folhas de papel Germitest umedecidas com água, o volume correspondente a duas vezes e meia o peso do substrato seco, e mantidas a 20°C por 22 horas (CASEIRO, 2003). Ao término do hidrocondicionamento foi realizada a secagem das sementes em estufa com circulação de ar forçado à aproximadamente 30°C por 24 horas, até atingirem a umidade inicial de 7%.

Após o hidrocondicionamento as sementes foram submetidas ao processo de recobrimento.

#### **3.2. Recobrimento**

##### **3.2.1. Testes preliminares**

Foram realizados testes preliminares no LDAS-UFPel para escolher as dosagens do polímero e corante que seriam utilizados no recobrimento das sementes, considerando as características físicas do produto final (aderência, uniformidade e aparência).

Após a definição das doses de polímero e corante que seriam utilizadas no recobrimento foi realizado teste de germinação (BRASIL, 1992), para constatar se os produtos utilizados não iriam interferir na germinação das sementes.

### 3.2.2. Produtos utilizados

Para o recobrimento das sementes foram utilizados os seguintes produtos:

- Aminoácido: produto comercial Bio Gain Amino<sup>®</sup> na dose de 100g.kg<sup>-1</sup>;
- Micronutrientes: fertilizante comercial de formulação líquida Broadacre<sup>®</sup> CuMoZn (45,72% Zinco + 22,86% Cobre + 5,76% Molibdênio p/v), na dosagem de 37,5ml.kg<sup>-1</sup>;
- Fungicida: fungicida comercial de contato Rovral<sup>®</sup> SC (Iprodiona) na dosagem de 1ml.kg<sup>-1</sup> de sementes;
- Polímero + Corante: polímero CF Clear<sup>®</sup> e corante Colorseed<sup>®</sup> nas dosagens 5ml.kg<sup>-1</sup> e 18ml.kg<sup>-1</sup>, respectivamente.

### 3.2.3. Procedimento

O recobrimento das sementes foi realizado manualmente em sacos plásticos, aplicando-se os produtos no fundo do saco plástico antes de colocar as sementes. Após, as sementes foram depositadas e foi realizada a agitação até a completa distribuição do produto, segundo metodologia proposta por Nunes, (2005). Em seguida, estas foram colocadas para secar em estufa com circulação de ar forçado a 30°C durante 24 horas.

### 3.2.4. Tratamentos

Os tratamentos de hidrocondicionamento e recobrimento foram os seguintes:

1. testemunha (sementes nuas, não submetidas ao hidrocondicionamento e recobrimento);
2. sementes + aminoácido;
3. sementes + micronutriente;
4. sementes + fungicida;
5. sementes + aminoácido + micronutriente;

6. sementes + aminoácido + fungicida;
7. sementes + micronutriente + fungicida;
8. sementes + aminoácido + micronutriente + fungicida;
9. sementes hidrocondicionadas;
10. sementes hidrocondicionadas + aminoácido;
11. sementes hidrocondicionadas + micronutriente;
12. sementes hidrocondicionadas + fungicida;
13. sementes hidrocondicionadas + aminoácido + micronutriente;
14. sementes hidrocondicionadas + aminoácido + fungicida;
15. sementes hidrocondicionadas + micronutriente + fungicida;
16. sementes hidrocondicionadas + aminoácido + micronutriente + fungicida.

Todos os tratamentos foram recobertos com polímero e corante, exceto os da testemunha (Trat. 1) e das sementes hidrocondicionadas (Trat. 9).

### **3.3. Armazenamento**

As sementes após os tratamentos foram colocadas em sacos de papel e armazenadas em câmara climatizada ( $\pm 10^{\circ}\text{C}$  e 80% UR), no LDAS da FAEM/UFPEL, durante um período de quatro meses.

### **3.4. Avaliações**

Foram avaliadas a qualidade fisiológica das sementes em laboratório e o desempenho de plântulas em casa de vegetação. As avaliações da qualidade fisiológica das sementes, em laboratório, foram efetuadas em intervalos de dois meses, por um período de quatro meses, sendo designados três períodos de avaliação: 1º período - logo após os tratamentos; 2º período - dois meses após os tratamentos; e, 3º período - quatro meses após os tratamentos.

A avaliação do desempenho de plântulas em casa de vegetação foi efetuada somente no 1º período, logo após os tratamentos.

### **3.4.1. Avaliação da qualidade fisiológica das sementes**

Para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes foram realizados, testes de germinação e vigor (primeira contagem da germinação, teste de frio e comprimento de parte aérea).

#### **Germinação**

O teste de germinação foi conduzido com quatro repetições de 50 sementes, distribuídas em caixas plásticas (Gerbox) sobre duas folhas de papel tipo mata borrão umedecidas com quantidade de água equivalente a duas vezes e meia o peso do papel seco, a 20°C. As contagens foram realizadas aos seis e 12 dias após a semeadura, segundo os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (RAS) (BRASIL, 1992).

#### **Primeira contagem do teste de germinação**

Conduzido juntamente com o teste de germinação, registrando-se a percentagem de plântulas normais verificada na primeira contagem do teste de germinação, efetuada no sexto dia após a semeadura, segundo as prescrições das RAS (BRASIL, 1992).

#### **Teste de frio**

Foi realizado com quatro repetições de 50 sementes, distribuídas em caixas plásticas (Gerbox) sobre duas folhas de papel umedecidas com quantidade de água equivalente a duas vezes e meia o peso do papel seco, onde permaneceram em câmara BOD regulada a 10°C por sete dias (LOEFFLER et al., 1985). Em seguida, as sementes foram transferidas para o germinador regulado a 20°C, sendo a avaliação realizada após seis dias. Os resultados foram expressos em percentagem média de plântulas normais para cada tratamento.

### **Comprimento de parte aérea**

Conduzido com quatro sub-amostras de 25 sementes por rolos de papel, dispostas e alinhadas na parte superior do papel umidecido. Os rolos foram colocados dentro de sacos plásticos e em câmara regulada para 20°C, durante 12 dias. As avaliações foram realizadas medindo-se com auxílio de régua milimetrada a parte aérea das plantas; os resultados foram expressos em centímetros.

#### **3.4.2. Avaliação do desempenho das plântulas em casa de vegetação**

As avaliações realizadas em casa de vegetação foram: emergência, comprimento de raiz e parte aérea de plântulas.

#### **Emergência de plântulas em casa de vegetação**

Conduzido utilizando três repetições de 50 sementes, distribuídas em bandejas de poliestireno expandido com células individuais, contendo substrato comercial para hortaliças (Plantimax<sup>®</sup>). As avaliações foram realizadas aos 14 dias após a semeadura, por meio da contagem de plântulas emergidas com altura igual ou superior a 1,0cm. Os resultados foram expressos em percentagem média de plântulas emergidas.

#### **Comprimento de raiz e parte aérea**

Foi realizado utilizando três repetições de 50 sementes, distribuídas em bandejas de poliestireno expandido com células individuais, contendo substrato comercial para hortaliças (Plantimax<sup>®</sup>). As avaliações foram realizadas aos 21 dias após a semeadura medindo-se com auxílio de régua milimetrada a raiz e parte aérea das plantas; os resultados foram expressos em centímetros.

### **3.5. Procedimento estatístico**

O experimento realizado no laboratório foi instalado segundo o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x8x3 (hidrocondicionamento x recobrimento x períodos de avaliação), com 4 repetições. Na casa de vegetação foi utilizado o delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial 2x8 (hidrocondicionamento x recobrimento), com 3 repetições.

As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa SISVAR (Ferreira, 2000) e os dados submetidos a análise de variância. As médias foram analisadas por regressão polinomial e comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Qualidade inicial das sementes hidrocondicionadas e recobertas

#### 4.1.1 Testes de laboratório

De acordo com os resultados do teste de germinação (Tabela 1) foi possível observar que na maioria dos tratamentos estudados o hidrocondicionamento beneficiou de forma significativa a percentagem de germinação. Resultados semelhantes foram constatados em beterraba (ROSSETO et al.; 1998) e cenoura (PEREIRA et al., 2008), onde o pré-condicionamento favoreceu a germinação das sementes.

**Tabela 1.** Germinação (G) e primeira contagem do teste de germinação (PCG), de sementes de cebola, hidrocondicionadas e recobertas com aminoácido, micronutrientes, fungicida e polímero (P). Pelotas/RS, 2009.

TRATAMENTOS	G (%)		PCG (%)	
	Hidrocondicionamento		Hidrocondicionamento	
	Sem	Com	Sem	Com
Testemunha	79 Aab	86 Aa	71 Ba	82 Aa
Aminoácido + P	70 Bb	84 Aa	34 Bc	67 Abcd
Micronutriente + P	78 Bab	89 Aa	51 Bb	74 Aabc
Fungicida + P	79 Aab	87 Aa	61 Bab	77 Aab
Aminoácido + Micronutriente + P	69 Bb	86 Aa	27 Bc	60 Ad
Aminoácido + Fungicida + P	68 Bb	80 Aa	34 Bc	62 Acd
Micronutriente+ Fungicida + P	86 Aa	87 Aa	64 Aab	70 Aabcd
Aminoácido + Micronutriente + Fungicida + P	72 Bb	81 Aa	30 Bc	60 Acd

Médias seguidas pelas mesmas letras, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em sementes não hidrocondicionadas, apesar de não ocorrerem diferenças significativas entre os diferentes tipos de recobrimento e a testemunha, a maior germinação foi das sementes recobertas com micronutriente + fungicida, que diferiu significativamente de todos os recobrimentos que continham aminoácidos. Com relação aos recobrimentos que continham aminoácidos, a germinação desses tratamentos foi a mais baixa com relação aos demais tratamentos.

No entanto nas sementes hidrocondicionadas, independente do tipo de recobrimento, não ocorreram diferenças significativas na germinação das sementes, evidenciando o benefício do hidrocondicionamento.

Da mesma maneira na primeira contagem de germinação (Tabela 1), foi observado o efeito do hidrocondicionamento, onde sementes hidrocondicionadas apresentaram desempenho superior às não hidrocondicionadas.

Foi notada uma tendência das sementes não recobertas (testemunha), apresentarem resultados superiores no teste de primeira contagem em relação à maioria dos recobrimentos utilizados. Também pode ser notado, que os recobrimentos que continham aminoácidos foram os que mais reduziram o desempenho das sementes.

Resultados similares foram observados por Holbig (2007) e Oliveira et al. (2003) os quais verificaram uma redução na velocidade de germinação das sementes após o recobrimento. Essa redução na velocidade de germinação pode ter ocorrido devido a algum tipo de barreira física ou restrição de oxigênio promovida pelo polímero. De acordo com Duan e Burris (1997), os polímeros utilizados no recobrimento podem restringir a entrada de água e ou oxigênio pela semente. Tonkin (1979) também ressalta a importância do tipo de material utilizado no recobrimento, especificando que este não deve desintegrar-se durante a embebição, o que limitaria a passagem de oxigênio e, em alguns casos, da umidade necessária para que ocorra a germinação.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados do teste de frio; pode ser observado que em geral não ocorreram diferenças significativas entre as sementes hidrocondicionadas e não hidrocondicionadas, exceto as sementes recobertas com aminoácido, em que o hidrocondicionamento melhorou o desempenho das sementes. Em sementes de cebola, Holbig (2007) e Trigo (1999), observaram um efeito benéfico do pré-condicionamento na germinação das sementes em temperaturas sub-ótimas.

**Tabela 2.** Germinação após o teste de frio (TF) e comprimento da parte aérea (CPA) de sementes de cebola, hidrocondicionadas e recobertas com aminoácido, micronutrientes, fungicida e polímero (P). Pelotas/RS, 2009.

TRATAMENTOS	TF (%)		CPA (cm)	
	Hidrocondicionamento		Hidrocondicionamento	
	Sem	Com	Sem	Com
Testemunha	88 Aab	87 Aab	3.24 Bb	5.33 Aab
Aminoácido + P	74 Bb	86 Aab	3.56 Bb	5.09 Aab
Micronutriente + P	87 Aab	92 Aa	5.69 Aa	5.31 Aab
Fungicida + P	82 Aab	86 Aab	5.31 Aa	4.97 Ab
Aminoácido + Micronutriente + P	79 Aab	77 Ab	3.85 Ab	4.04 Ac
Aminoácido + Fungicida + P	81 Aab	81 Aab	5.13 Aa	4.92 Abc
Micronutriente+ Fungicida + P	90 Aa	87 Aab	5.61 Aa	5.88 Aa
Aminoácido + Micronutriente + Fungicida + P	82 Aab	78 Aab	3.77 Bb	4.60 Abc

Médias seguidas pelas mesmas letras, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tanto em sementes hidrocondicionadas ou não, os diferentes tipos de recobrimento nas sementes não apresentaram diferenças significativas em relação à testemunha, concordando com Medeiros et al. (2006) que não encontraram diferenças na germinação de sementes de cenoura recobertas e a testemunha após o teste de frio. Porém, nas sementes não hidrocondicionadas o melhor desempenho no teste de frio foi do tratamento de recobrimento com micronutriente + fungicida, que ainda diferiu significativamente do recobrimento com aminoácido. Da mesma forma, nas sementes hidrocondicionadas, o melhor tratamento de recobrimento foi o com micronutriente, que diferiu significativamente do tratamento com aminoácido + micronutriente, porém não diferiu dos demais. Esses resultados mostram mais uma vez a vantagem da utilização do micronutriente no recobrimento e o efeito adverso do aminoácido.

O hidrocondicionamento proporcionou um melhor desenvolvimento de parte aérea das plântulas (Tabela 2) tanto na testemunha como em alguns dos tratamentos. Este fato pode ser explicado porque durante o *priming* ocorrem processos metabólicos em níveis tais que não permitem, para a maioria das espécies, o início da divisão e da expansão celular, mas que induzem uma prolongada capacidade de síntese de proteínas, o que propicia um balanço metabólico mais favorável, gerando incrementos não só na germinação, mas também no crescimento das plântulas (TRIGO et al., 1999). Em sementes não hidrocondicionadas tanto a testemunha como a maioria dos recobrimentos que

continham aminoácidos proporcionaram um menor desenvolvimento da parte aérea em relação aos demais tipos de recobrimentos, sendo que em sementes hidrocondicionadas alguns dos recobrimentos que continham aminoácidos apresentaram a mesma tendência.

#### 4.1.2 Testes em casa de vegetação

A Tabela 3 apresenta os resultados obtidos em casa de vegetação. Na emergência, o hidrocondicionamento favoreceu um aumento significativo de plantas emergidas na testemunha e na maioria dos tratamentos. Resultados semelhantes foram observados por Nunes et al. (2000) e Holbig (2007), onde verificaram o benefício do pré-condicionamento para a emergência de plântulas de cebola. No entanto, tanto nas sementes hidrocondicionadas, quanto nas não hidrocondicionadas os recobrimentos que continham aminoácidos foram os únicos que apresentaram diminuição significativa de plantas emergidas, em comparação com os demais tipos de recobrimento. Estes resultados discordam de Diniz (2005) e Diniz et al. (2007), que trabalhando com sementes de alface não relataram nenhum prejuízo na emergência de plântulas causado pela incorporação de aminoácidos nas sementes.

**Tabela 3.** Emergência (E), Comprimento de raiz (CR) e parte aérea (CPA) de plântulas de cebola, em casa de vegetação, após o hidrocondicionamento e recobrimento com aminoácido, micronutrientes, fungicida e polímero. Pelotas/RS, 2009.

TRATAMENTOS	E (%)		CR (cm)		CPA (cm)	
	Hidrocondicionamento		Hidrocondicionamento		Hidrocondicionamento	
	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com
Testemunha	75 Ba	84 Aa	1.48 Bc	3.19 Aa	4.47 Bb	5.80 Aa
Aminoácido + P	39 Bb	53 Abc	2.24 Bbc	3.36 Aa	5.64 Aa	5.25 Aa
Micronutriente + P	73 Aa	77 Aa	2.62 Bab	3.52 Aa	5.83 Aa	5.88 Aa
Fungicida + P	77 Aa	80 Aa	2.87 Aab	3.41 Aa	5.97 Aa	5.98 Aa
Aminoácido + Micronutriente + P	41 Ab	46 Ac	2.71 Bab	3.31 Aa	5.10 Aab	5.36 Aa
Aminoácido + Fungicida + P	37 Bb	59 Ab	3.02 Aab	3.39 Aa	5.99 Aa	5.86 Aa
Micronutriente+ Fungicida + P	70 Aa	72 Aa	3.21 Aa	3.27 Aa	5.09 Bab	6.14 Aa
Aminoácido + Mícron. + Fung. + P	38 Bb	49 Abc	3.29 Aa	3.28 Aa	5.61 Aa	5.23 Aa

Médias seguidas pelas mesmas letras, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Analisando a Tabela 3, foi observado que em alguns dos tratamentos utilizados no estudo, o hidrocondicionamento favoreceu um melhor desenvolvimento da raiz das plântulas. Foi notado também que em sementes não hidrocondicionadas, as não recobertas e as recobertas com aminoácido, apresentaram significativamente menor desenvolvimento da raiz. No entanto, essas diferenças não foram constatadas após o hidrocondicionamento onde as sementes, independente do tipo de recobrimento não mostraram diferenças significativas. Os resultados observados estão de acordo com a literatura sobre o assunto (KHAN, 1992; SANTOS e MENEZES, 2000), a qual indica que o pré-condicionamento leva a um acúmulo de solutos provenientes do início do metabolismo da semente, promovendo a emergência da radícula e a formação da plântula em menor espaço de tempo.

O hidrocondicionamento também proporcionou um melhor desenvolvimento da parte aérea das plântulas nas sementes recobertas com micronutriente + fungicida e na testemunha (Tabela 3). Resultados similares foram encontrados em sementes de cebola por Holbig (2007) e Trigo, et al. (1999), onde foram observados um maior desenvolvimento de parte aérea das plântulas em sementes pré-condicionadas. Pode ser notado também que em sementes não hidrocondicionadas a maioria dos recobrimentos favoreceram significativamente o comprimento da parte aérea, quando comparados com a testemunha, e em sementes hidrocondicionadas o mesmo não é observado.

Deve-se destacar que tanto em laboratório (Tabela 2), como em casa de vegetação (Tabela 3), nas sementes hidrocondicionadas o recobrimento com micronutriente + fungicida foi o que apresentou melhores resultados em valores absolutos. A associação do hidrocondicionamento com micronutrientes e fungicida pode ter potencializado um melhor desenvolvimento da parte aérea das plântulas. Estudos desenvolvidos por Ohse et al. (2000), em sementes de arroz tratadas com micronutrientes, foram verificados que a aplicação de zinco e cobre nas sementes proporcionou um melhor desenvolvimento das plântulas. Nunes et al. (2000) trabalhando com sementes de cebola verificaram que em sementes pré-condicionadas, a inclusão dos fungicidas iprodione e thiram, beneficiou o vigor das sementes.

#### **4.1. Qualidade das sementes hidrocondicionadas e recobertas durante quatro meses de armazenamento.**

Os resultados do teste germinação e primeira contagem do teste de germinação, sem e com hidrocondicionamento, durante os períodos de armazenamento encontram-se nas Figuras 1 e 2 e nas Figuras 3 e 4, respectivamente.

Analisando os diferentes tipos de recobrimento durante o armazenamento em sementes hidrocondicionadas e não hidrocondicionadas, é possível constatar que no teste de germinação (Figura 1) e na primeira contagem do teste de germinação (Figura 3), tanto a testemunha como o recobrimento das sementes com fungicida e micronutriente não proporcionaram reduções significativas na germinação ao longo do armazenamento. Porém, nas sementes sem hidrocondicionamento, quando associados esses dois tratamentos ocorreu uma redução em torno de 21%, na percentagem de germinação e em torno de 33% na primeira contagem de germinação (Figura 1 e 3). No entanto nas sementes hidrocondicionadas não foi observado o mesmo comportamento, pois a germinação das sementes apresentou uma tendência em manter-se estável ao longo do armazenamento (Figura 2 e 4). Esses resultados concordam com Liana (2008), que avaliando a germinação e o vigor pela primeira contagem de germinação de sementes de pepino não verificou nenhuma alteração nas sementes pré-condicionadas ao longo de 6 meses de armazenamento em câmara seca.

Analisando o comportamento das variáveis: germinação e primeira contagem de germinação durante o armazenamento; foi possível observar, de modo geral, que independente do hidrocondicionamento, os recobrimentos envolvendo aminoácidos reduziram acentuadamente a germinação e o vigor das sementes ao longo dos períodos de armazenamento, indicando que o recobrimento com aminoácidos e polímero favorece uma deterioração mais rápida das sementes (Figuras 1 a 4).

Em relação à germinação foi observado que aos 120 dias de armazenamento o recobrimento com o aminoácido proporcionou uma redução de até 78% na germinação (Figura 1), já nas sementes hidrocondicionadas foram

observadas reduções de até 81% na germinação das sementes recobertas com aminoácido + fungicida (Figura 2).

Na primeira contagem de germinação ocorreu uma redução mínima de 49% na germinação das sementes recobertas com aminoácido + fungicida e uma redução máxima de 70% para o recobrimento com aminoácido (Figura 3), já nas sementes hidrocondicionadas essa redução ficou entre 56% para o recobrimento com aminoácido e 86% para o recobrimento com aminoácido + micronutriente (Figura 4).

Resultados similares foram encontrados por Roos e Moore (1975), que relataram que dependendo do tipo de material utilizado no revestimento das sementes, pode-se acelerar o processo de deterioração. Os autores, armazenando sementes de alface recobertas com diferentes materiais, obtiveram uma redução significativa da germinação, mesmo estando armazenadas em condições excelentes de conservação ( $T=5^{\circ}\text{C}$  e  $\text{UR}=40\%$ ). Também 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. Outro fator a ser destacado é que pode ter ocorrido uma incompatibilidade entre o polímero e o aminoácido utilizados no recobrimento das sementes, pois pouco se sabe sobre a compatibilidade da mistura desses produtos; no entanto, é sempre vantajoso que tenham características favoráveis à sua aplicação em mistura.

Nas Figuras 5 e 6, são apresentados os resultados do teste de frio durante os períodos de armazenamento.

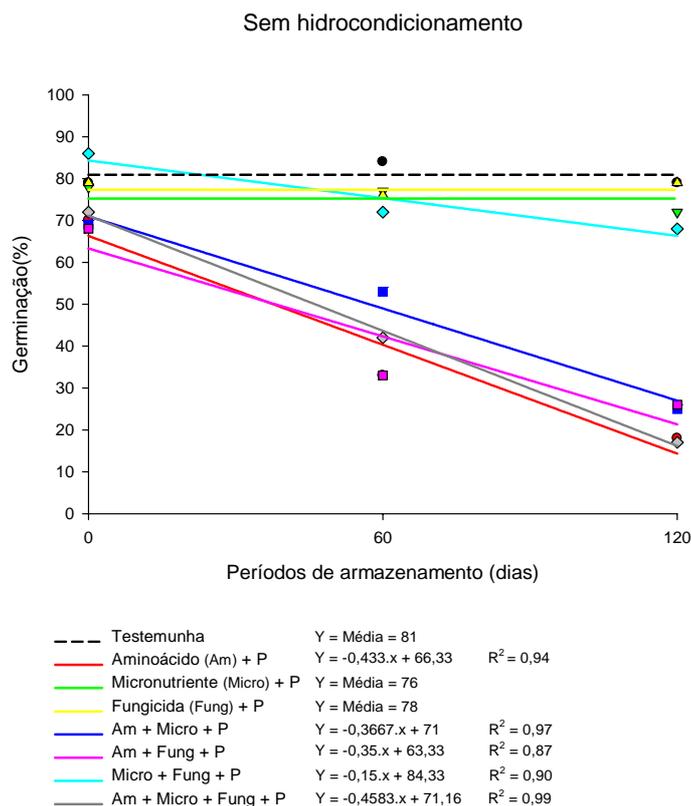
Pelos resultados do teste de frio em sementes não hidrocondicionadas (Figura 5), somente as sementes não recobertas (testemunha), não apresentaram reduções no vigor ao longo do armazenamento. Aos 120 dias de armazenamento foi verificada uma redução mínima de 13% na germinação após o teste de frio, das sementes recobertas com fungicida e uma redução máxima de 65% da germinação em sementes recobertas com aminoácido + micronutriente + fungicida.

Nas sementes hidrocondicionadas (Figura 6), além da testemunha os recobrimentos com micronutriente, fungicida e micronutriente + fungicida, foram eficientes na manutenção do vigor das sementes, no entanto foi verificada uma redução mínima de 41% na germinação após o teste de frio das sementes

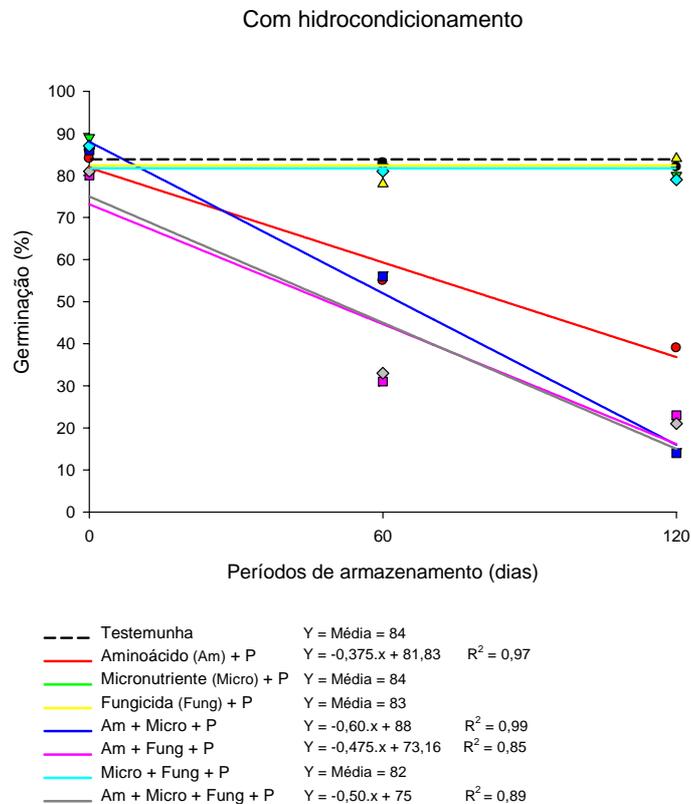
recobertas com aminoácido + micronutriente + fungicida, e uma redução máxima de 68% em sementes recobertas com aminoácido + micronutriente.

Nas Figuras 7 e 8, são apresentados os resultados da avaliação do comprimento da parte aérea das plântulas durante o armazenamento.

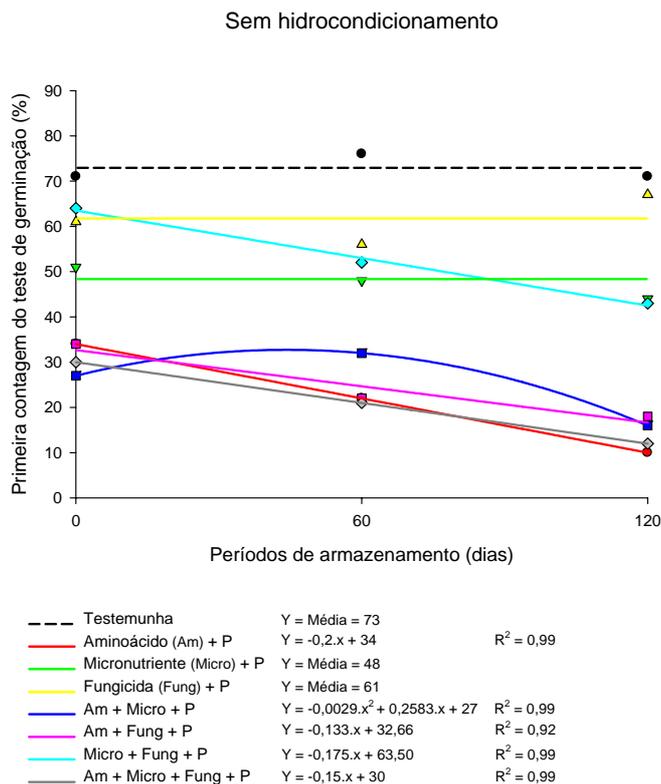
Pelos resultados do comprimento de parte aérea das plântulas nas sementes não hidrocondicionadas (Figura 7), somente as sementes não recobertas (testemunha), foram as que não apresentaram reduções significativas no desenvolvimento de parte aérea de plântulas durante os períodos de armazenamento. Foi observado também que o recobrimento com fungicida foi o que proporcionou uma menor redução, em torno de 12%, no desenvolvimento da parte aérea, aos 120 dias de armazenamento, entretanto o recobrimento com aminoácido + fungicida, proporcionou uma redução máxima de 68% no desenvolvimento da parte aérea das plântulas (Figura 7). Já nas sementes hidrocondicionadas a menor redução no desenvolvimento da parte aérea foi em torno de 16% para o recobrimento com micronutriente e a maior redução foi de 59% para o recobrimento com aminoácido + micronutriente + fungicida (Figura 8).



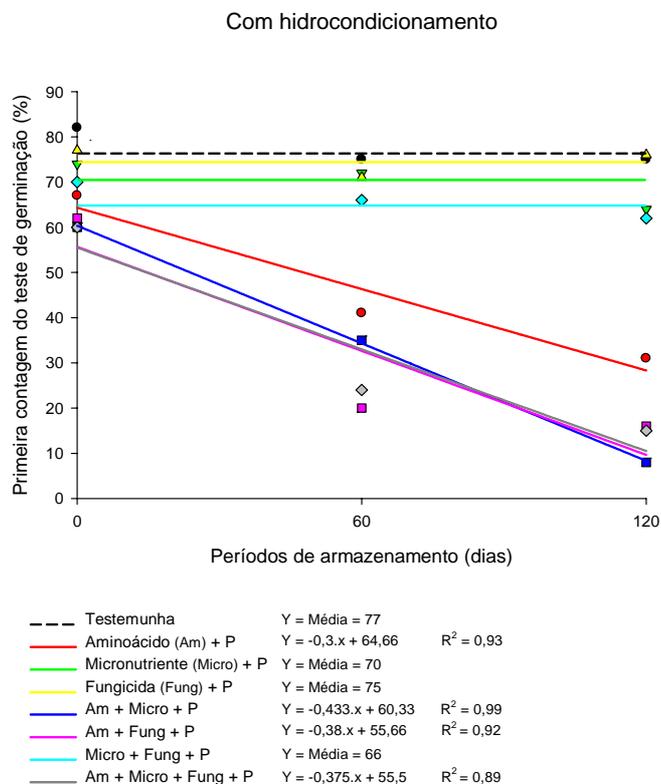
**Figura 1.** Germinação de sementes de cebola, recobertas com aminoácido, micronutrientes, fungicida e polímero (P), durante o armazenamento. Pelotas/RS, 2009.



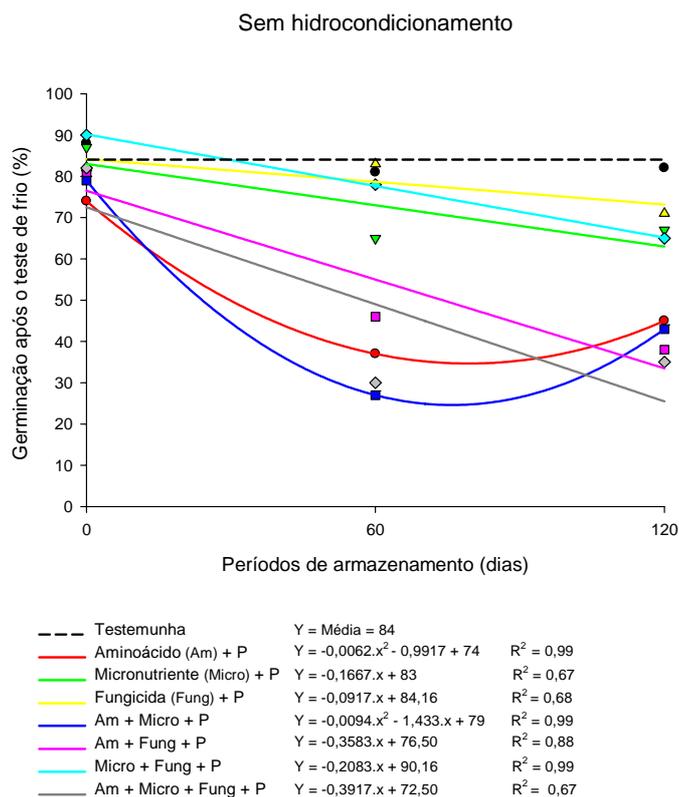
**Figura 2.** Germinação de sementes de cebola, hidrocondicionadas e recobertas com aminoácido, micronutrientes, fungicida e polímero (P), durante o armazenamento. Pelotas/RS, 2009



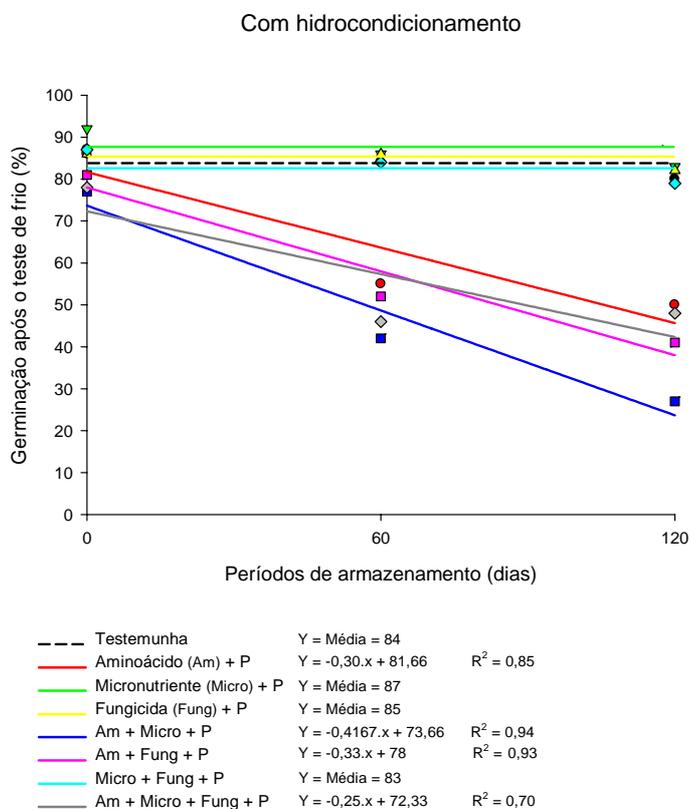
**Figura 3.** Primeira Contagem do Teste de Germinação de sementes de cebola, recobertas com aminoácido, micronutrientes, fungicida e polímero (P), durante o armazenamento. Pelotas/RS, 2009.



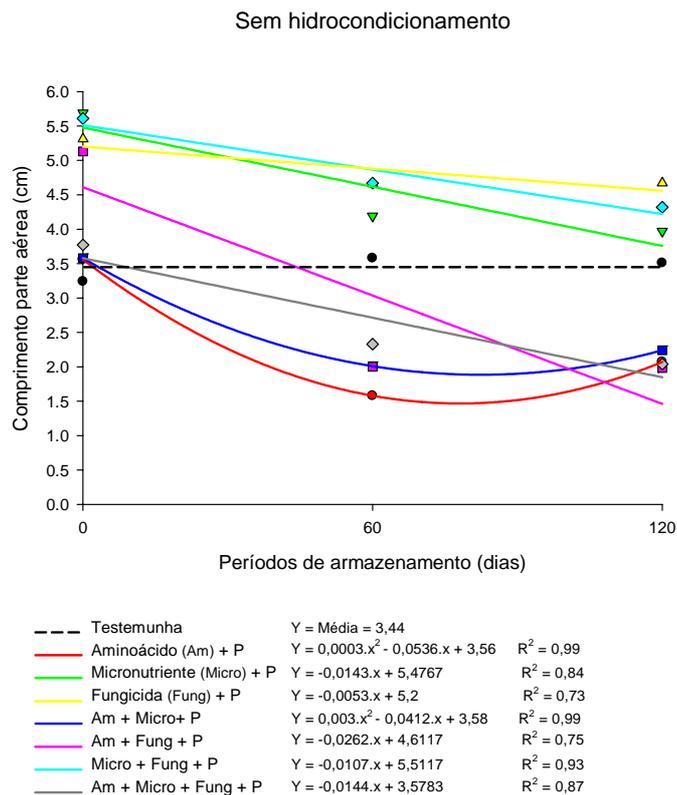
**Figura 4.** Primeira Contagem do Teste de Germinação de sementes de cebola, hidrocondicionadas e recobertas com aminoácido, micronutrientes, fungicida e polímero (P), durante o armazenamento. Pelotas/RS, 2009.



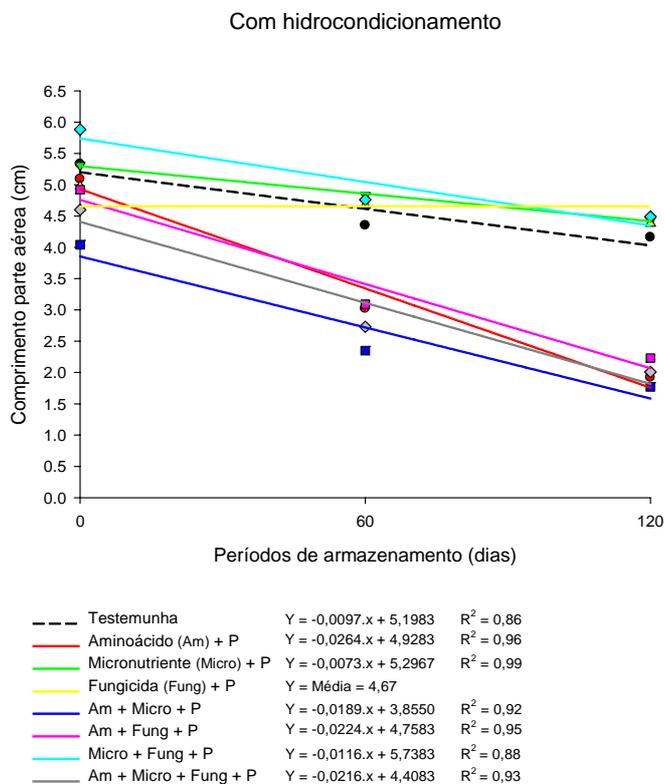
**Figura 5.** Germinação após o teste de frio de sementes de cebola, recobertas com aminoácido, micronutrientes, fungicida e polímero (P), durante o armazenamento. Pelotas/RS, 2009.



**Figura 6.** Germinação após o teste de frio de sementes de cebola, hidrocondicionadas e recobertas com aminoácido, micronutrientes, fungicida e polímero (P), durante o armazenamento. Pelotas/RS, 2009.



**Figura 7.** Comprimento da parte aérea de plântulas de cebola, após recobrimento das sementes com aminoácido, micronutrientes, fungicida e polímero (P), durante o armazenamento. Pelotas/RS, 2009.



**Figura 8.** Comprimento da parte aérea de plântulas de cebola, após hidrocondicionamento e recobrimento das sementes com aminoácido, micronutrientes, fungicida e polímero (P), durante o armazenamento. Pelotas/RS, 2009.

#### 4. CONCLUSÕES

- O hidrocondicionamento de sementes de cebola favorece a germinação, percentagem de plântulas emergidas e o desenvolvimento de raiz e parte aérea das plântulas.
- O recobrimento com fungicida, micronutrientes e polímero não afeta a qualidade de sementes de cebola.
- A utilização de aminoácidos no recobrimento das sementes de cebola prejudica a qualidade e desempenho das mesmas.
- O armazenamento em condições controladas (10°C e UR=80%) permite a manutenção da qualidade das sementes de cebola hidrocondicionadas e recobertas com o fungicida, micronutriente e fungicida + micronutriente, durante quatro meses.
- O recobrimento das sementes com aminoácidos promove uma deterioração mais rápida das sementes no decorrer do armazenamento.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARADO, A.D.; BRADFORD, K.J. Priming and storage of tomato (*Lycopersicon lycopersicum*) seeds: I. Effects on storage temperature on germination rate and viability. **Seed Science and Technology**, v.16, p.601-612, 1988.

AVELAR, S.A.; BAUDET, L.M.; LUDWIG, M.P.; LUCCA, O.A.; RIGO, G.A.; OLIVEIRA, S.; CRIZEL, R. Tratamento de sementes de aveia preta com aminoácidos e micronutrientes. In: **Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia, 28**. Pelotas: UFPEL, 2008. p.319.

BARBEDO C.J; MARCOS FILHO J; NOVENBRE A.D.L.C. Condicionamento osmótico e armazenamento de sementes de cedro-rosa. **Revista Brasileira de Sementes**. v.19, p.355-361, 1997.

BARROS, R.G.; BARRIGOSI, J.A.F.; COSTA, J.L.S. Efeito do armazenamento na compatibilidade de fungicida e inseticidas, associados ou não a um polímero no tratamento de sementes de feijão. **Bragantia**, v. 64, n. 3, p.459-465, 2005.

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

BAUDET, L.; PESKE, F. Aumentando o desempenho das sementes. **Revista Seed News**, Pelotas, ano XI, n.5, p. 23, 2007.

BRANDL, F. Seed treatment technologies: evolving to achieve crop genetic potential. In: BCPC Symposium Proceedings n 76 - Seed treatment – Challenges and Opportunities, p.3-18, 2001.

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; BENNETT M.A; MARCOS FILHO J. Comparison of three priming techniques for onion seed lots differing in initial seed quality. **Seed Science and Technology** v.32, p.365-375, 2004.

CASTRO, P.R.C. **Agroquímicos de controle hormonal na agricultura tropical**. Piracicaba: ESALQ, n. 32, p.42, 2006. (Série Produtor Rural)

DINIZ, K.A. **Incorporação de microrganismos, aminoácidos, micronutrientes e reguladores de crescimento em sementes de olerícolas pela técnica de peliculização**. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. 2005.

DINIZ, K. A.; SILVA, P.A.; VIEGA, A.D.; ALVIM, P.O.; OLIVEIRA, J.A. Qualidade fisiológica e atividade enzimática de sementes de alface revestidas com diferentes

doses de micronutrientes, aminoácidos e reguladores de crescimento. **Rev. Ciên. Agron.**, v.38, n.4, p.396-400, 2007.

DREW, R.L.K.; HANDS, L.J.; GRAY, D. Relating the effects of priming to germination of unprimed seeds. **Seed Science and Technology**, v.25, n.3, p. 537-548, 1997.

DUAN, X.; BURRIS, J. S. Film coating impairs leaching of germination inhibitors in sugar beet seed. **Crop Science**, Madison, v. 37, p. 515-520, 1997.

EMBRAPA. Disponível em:

<[http://www.cnph.embrapa.br/paginas/hortalicas\\_em\\_numeros/](http://www.cnph.embrapa.br/paginas/hortalicas_em_numeros/)> Acesso em: 24/11/2008.

EIRA, M.T.S.; MARCOS FILHO, J. Condicionamento osmótico de sementes de alface. II. Desempenho sob estresses hídrico, salino e térmico. **Rev. Bras. Sem.**, v.12 ,n.1, p. 28-45, 1990.

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

FESSEL, S.A.; VIEIRA, R.D.; RODRIGUES, T.J.D. Germinação de sementes de alface submetidas a condicionamento osmótico durante o armazenamento. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.59, n.1, p.73-77, 2002

FARLEY, R.F. & DRAYCOTT, A.P. Manganese deficiency in sugar beet and the incorporation of manganese in the coating of pelleted seed. **Plant and Soil**. v. 49, p.71-83, 1978.

GIOMO, G.S.; ALMEIDA, C.; ROCHA, S.C.S.; RAZERA, L.F. Qualidade fisiológica de sementes de brócolos recoberta por filme polimérico em leite de jorro. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.11, n.2, p.296, 2001.

GOPALAKRISHANAN, S.; VEERANNAH, L. Studies on the germinating groundnut seed (TMV. 2) in red and black soil treated with micronutrients. **Madras Agric. J.**, Madras, 49:405-411, 1962.

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

HÖLBIG, L.S. **Recobrimento e condicionamento fisiológico de sementes de cebola e cenoura**. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS. 2007.

HENRIKSEN, K. Seed type and sowing techniques for onion. **Horticultural Abstract**, Arlesv, v.57, n.4, p.263, 1987.

ICEPA-SC. **Informes conjunturais sobre a cultura da cebola**. Disponível em: <<http://www.icepa.com.br>>

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

KONSTANTINOV, G. Growing direct sown tomatoes, cv Drouzhba, from pelleted seed. **Hort Abst.** v.54, p.94,1984.

LEITE, R.F.C.; FERRARI, C.S.; MIRANDA, D.M.; MORAES D.M. Potencial fisiológico de sementes de arroz tratadas com aminoácidos e zinco. In: **Seminário Panamericano de Sementes**, 20, Fortaleza, 2006.

LEVIEN, A.; PESKE, S.; BAUDET, L. Film Coating no recobrimento das sementes. **Revista Seed News**, Pelotas, ano XII, n.3, p.22-23, 2008.

MACHADO, J. da C. **Tratamento de sementes no controle de doenças**. Lavras: LAPS/UFLA/FAEPE, 2000, 138p.

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.

NASCIMENTO, W.M. A semente germina. **Revista Cultivar HF**, Pelotas, n.12, p.14-16, 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.212, 2005.

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

NASCIMENTO, W. M. Hortaliças: Tratamentos de sementes. **Revista Seed News**.Pelotas, v. 4, n. 2, p. 16-17, 2000.

NERY, M.C.; NERY, F.C.; GOMES, L.A.A. **O mercado e a participação de sementes de hortaliças no Brasil**. 2007. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2007\\_1/sementes/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2007_1/sementes/index.htm)>. Acesso em: 25 jan. 2009.

NUNES, J.C. **T S qualidade e fatores que podem afetar a sua performance em laboratório**. Palestra proferida em Jan. 2005. Syngenta Brasil. e-mail: <[joao\\_carlos.nunes@syngenta.com](mailto:joao_carlos.nunes@syngenta.com)>

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.

OLIVEIRA, J.A.; PEREIRA, C. E.; GUIMARAES, R. M.; VIEIRA, A. R.; SILVA, J. B. C. Efeito de diferentes materiais de peletização na deterioração de sementes

de tomate durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 25, n. 2, p. 20-27, 2003.

OHSE, S.; SANTOS, S. J.; MARODIM, V.; MANFRON, P. A. Efeito do tratamento de sementes de arroz irrigado com zinco em relação a aplicação no substrato. **Rev. Fac. Zootec. Vet. Agro. Uruguaiana**, v. 5/6, n. 1, p.35-41, 1998/99.

PEREIRA, C.E.; OLIVEIRA, J.A.; SILVA, J.B.C.; RESENDE, M.L. Desempenho de sementes de tomate revestidas com diferentes materiais. In: Congresso de Olericultura, Brasília. **Revista da Sociedade de Olericultura do Brasil**. Brasília, v.19, n.1, p.286, 2001.

PEREIRA, C. P.; OLIVEIRA, J. A.; EVANGELISTA, J. R. E. Qualidade fisiológica de sementes de milho tratadas associadas a polímeros durante o armazenamento. **Ciênc. agrotec.**, v. 29, n. 6, p.1201-1208, 2005.

PEREIRA, M.D.; DIAS, D.C.F.S.; DIAS, L.A.S.; E.F.ARAÚJO. Germinação e vigor de sementes de cenoura osmocondicionadas em papel umedecido e solução aerada. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 30, nº 2, p.137-145, 2008.

PIRES, L. L.; BRAGANTINI, C.; COSTA, L. S. Armazenamento de sementes de feijão revestidas com polímeros e tratadas com fungicidas. **Pesq. Agropec. Bras**, v.39, n.7, p. 709-715, 2004.

RESENDE, M.L.; PEREIRA, C.E.; OLIVEIRA, J.A.; GUIMARÃES, R.M.; VIEIRA, A.R. Qualidade fisiológica de sementes de pimentão revestidas com diferentes materiais e submetidas ao tratamento pré-germinativo ("priming"). **Informativo ABRATES**, Londrina, v.11, n.2, p.301, 2001.

RESENDE, G.M. e COSTA, N.D. **Embrapa semi-árido. Sistema de produção 3. Versão Eletrônica Nov./2007**. Disponível em:  
<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/>> Acesso em 23 jan. 2009.

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

ROSSETTO, C. V.; MINAMI, K. I.; NAKAGAWA, J. Efeito do condicionamento fisiológico de sementes de beterraba na emergência e na produtividade. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 20, no 2, p.112-117, 1998.

ROOS, E. E.; MOORE, F.D. Effect of seed coating performance of lettuce seeds in greenhouse soil tests. **Journal American Society Horticultural Science**, Alexandria, v.100, p.573-576, 1975.

SAASP. Repensando a agricultura paulista. São Paulo, 1997. 43 p.

SAMPAIO, T.G.; SAMPAIO, N.V. Recobrimento de sementes. **Informativo ABRATES**, Brasília, v.4, n.3, p.21-30 dez. 1994.

SANTOS, C.M.R. e MENEZES, N.L. Tratamentos pré-germinativos em sementes de alface. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.22, n.1, p.253-258, 2000.

SCHULLER, K.A., DAY, D.A.; GIBSON, A.H. 1986. Enzymes of ammonia assimilation and ureide biosynthesis in soybean nodules: effect of nitrate. **Plant Physiology** n.80, p.646-650, 1986.

SENEME A. M.; MARTINS C. C.; CASTRO, M. M.; NAKAGAWA, J. ; CAVARIANI, C. Avaliação do vigor de sementes peliculizadas de tomate. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 26, p. 2, 2004.

SILVA, J.B.C.; NAKAGAWA, J. Confecção e avaliação de péletes de sementes de alface. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.16, n.2, p.151-158, 1998.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p.255-258.

TAYLOR, A. G.; KWIATKOWSKI, J.; BIDDLE, A. J. Polymer film coating decrease water uptake and water vapour movement into seeds and reduce imbibitional chilling injury. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM - SEED TREATMENT CHALLENGES AND OPPORTUNITIES, 2001. p. 215-220.

TARQUIS, A.M.; BRADFORD, K.J. Prehydration and priming treatments that advance germination also increase the rate of deterioration of lettuce seeds. **Journal of experimental botany**, Oxford, v.43, n.248, p.307-317, 1992.

TONKIN, J.H.B. Pelleting and other presowing treatments. **Advances of Seed Technology**, New York, v.4, p.84-105, 1979.

TRIGO, M.F.O. **Resposta de sementes de cebola ao condicionamento osmótico** . Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, RS. 1999. 89p. Tese de Doutorado.

TRIGO, M.F.O.O.; NEDEL, J.L.; GARCIA, A.; TRIGO, L.F.N. Efeitos do condicionamento osmótico com soluções aeradas de nitrato de potássio no desempenho de sementes de cebola. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.21, n.1, p.139-144, 1999.

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

VILELA, N.J.; MAKISHIMA, N.; VIEIRA, R.C.M.T.; CAMARGO FILHO, W.P.; MADAIL, J.C.M.; COSTA, N.D.; BOEING, G.; VIVALDI, L.F.; WERNER, H. **Identificação de sistemas de produção de cebola nos principais Estados produtores**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2002.

WEST, S.H. Polymers as moisture to maintain seed quality. **Crop Science**, Madison, v.25, p.91-94, 1983.

WELBAUM, G.E.; SHEN, Z.; OLUOCH, M.O.; JETT, L.W. The evolution and effects of priming vegetables seeds. **Seed Technology**, v.20, n.2, p.209-235, 1998.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)