



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
Centro de Tecnologia e Recursos Naturais
Unidade de Engenharia Agrícola
Pós-Graduação em Engenharia Agrícola



DISSERTAÇÃO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM ARMAZENAMENTO E
PROCESSAMENTO DE PRODUTOS AGRÍCOLAS

AVALIAÇÃO DA EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS E VIGOR DE SEMENTES DE
COUVE-FLOR OSMOCONDICIONADAS

MÁRCIA MARIA ARAÚJO DE SOUZA

CAMPINA GRANDE - PB
SETEMBRO - 2006

Livros Grátis

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

Milhares de livros grátis para download.

MÁRCIA MARIA ARAÚJO DE SOUZA

**AVALIAÇÃO DA EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS E VIGOR DE SEMENTES DE
COUVE-FLOR OSMOCONDICIONADAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas da Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Agrícola.

ORIENTADORES: Prof. Dr. FRANCISCO DE ASSIS CARDOSO ALMEIDA

Prof^ª. Dr^ª. EDNA URSULINO ALVES

CAMPINA GRANDE - PB

SETEMBRO - 2006

**AVALIAÇÃO DA EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS E VIGOR DE SEMENTES DE
COUVE-FLOR OSMOCONDICIONADAS**

MÁRCIA MARIA ARAÚJO DE SOUZA

Dissertação aprovada em: 31/10/2006

BANCA EXAMINADORA

PARECER

Prof. Dr. Francisco de Assis Cardoso Almeida
Orientador – UAEAg/UFCG

Prof^a. Dr^a. Edna Ursulino Alves
Orientadora – CCA/UFPB

Prof^a. Dr^a. Edilma Pereira
Examinadora – CCA/UFPB

Prof^a. Dr^a. Josivanda Palmeira Gomes de Gouveia
Examinadora - UAEAg/UFCG

À minha família, por proporcionar todos os meios necessários.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Deus, por conceder a realização desta obra e por me dar forças para superar os obstáculos;

Aos Coordenadores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola Dr. Hans e Dra. Josivanda pelo apoio, incentivo e amizade;

Aos meus orientadores Dr. Francisco Diassis C. Almeida, por ter me adotado como orientanda, sem a garantia de que eu fosse merecedora e Dra. Edna Ursulino, pela dedicação, pelo aprendizado, a amabilidade, o carinho, a nobreza de espírito, a diplomacia e caráter com que conduziu o nosso trabalho. Trabalho este que não teria êxito sem sua dedicação e compreensão;

À grande amiga Dra. Edilma, pelas palavras de conforto e carinho, pelo apoio e exemplo, responsável também por boa parte do nosso sucesso;

À coordenadora do Curso de Pós-Graduação em Agronomia Rizelane de Lucena Alcântara Bruno, pelo constante bom humor;

Aos meus pais Luiz Calixto de Souza e Luzimar A. Souza, pelo apoio e compreensão;

Ao meu esposo Edimilson Feitosa da Silva, por estar sempre ao meu lado compartilhando e superando os momentos difíceis;

À minha filhinha Maria Eduarda A. S. Feitosa, pelo sorriso que me alegrava quando eu pensava em desistir, pelo abraço confortante e por me fazer cada dia mais feliz;

Aos meus amigos Edilma, Edneide, Cleandro, Socorro, Cosmo, Severino, Márcio, Jeandson, Joel e todos os bolsistas do laboratório de sementes;

Aos funcionários do Laboratório de Sementes, Sr. Bui, Sr. Rui e Sr. Antonio;

Às minhas cunhadas e cunhados Edileuza, Eliane, Elizene, Elane, Edna e Edivan, pelo apoio prestado constantemente;

À minha sogra, Eunice Feitosa;

Às secretárias do DEAG/UFCG Rivanilda e Aparecida, pelo apoio e amizade nos momentos difíceis.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
RESUMO	ix
ABSTRACT	x
1. INTRODUÇÃO.....	2
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
2.1. Cultura e qualidade fisiológica de sementes.....	5
2.2. Envigoreamento de sementes	6
2.3. Técnicas de condicionamento fisiológico.....	8
2.4. Importância e efeitos do condicionamento fisiológico sobre as sementes	9
3. MATERIAL E MÉTODOS	13
3.1. Aquisição das sementes, instalação e desenvolvimento do experimento.....	13
3.2. Condicionamento fisiológico	13
a) Teor de água.....	13
b) Teste de emergência	14
c) Primeira contagem.....	14
d) Índice de velocidade de emergência.....	14
e) Comprimento e massa seca das plântulas	14
3.3. Análise estatística	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	17
4.1. Importância da qualidade inicial das sementes.....	17
4.2. Estudos de laboratório	17
4.2.1. Teor de água	17
4.3. Estudos em casa de vegetação	20
4.3.1. Teste de emergência.....	20
4.3.2. Primeira contagem	23
4.3.3. Índice de velocidade de emergência	25
4.3.4. Comprimento de plântulas.....	28
4.3.5. Massa de plântulas	30
5. CONCLUSÕES.....	35
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
7. ANEXOS	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Teor de água de sementes de couve-flor submetidas à embebição por diferentes períodos em água destilada e solução de PEG.....	18
Tabela 2.	Porcentagem de emergência de plântulas de couve-flor oriundas de sementes submetidas à embebição por diferentes períodos em água destilada e solução de PEG.....	21
Tabela 3.	Primeira contagem de emergência de plântulas de couve-flor oriundas de sementes submetidas à embebição por diferentes períodos em água destilada e solução de PEG.....	24
Tabela 4.	Índice de velocidade de emergência de plântulas de couve-flor oriundas de submetidas à embebição por diferentes períodos em água destilada e solução de PEG.....	26
Tabela 5.	Comprimento de plântulas de couve-flor, oriundas de sementes submetidas à embebição por diferentes períodos em água destilada e solução de PEG.....	28
Tabela 6.	Massa seca de plântulas de couve-flor, oriundas de sementes submetidas à embebição por diferentes períodos em água destilada e solução de PEG.....	31

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Teor de água de sementes de couve-flor, em função de diferentes períodos de embebição em água destilada e solução de PEG.....	19
Figura 2.	Porcentagem de emergência de plântulas de couve-flor, oriundas de sementes submetidas à embebição por diferentes períodos em água destilada e solução de PEG.....	22
Figura 3.	Primeira contagem de emergência de plântulas de couve-flor, oriundas de sementes submetidas à embebição por diferentes períodos em água destilada e solução de PEG.....	25
Figura 4.	Índice de velocidade de emergência de plântulas de couve-flor, oriundas de sementes submetidas à embebição por diferentes períodos em água destilada e solução de PEG.....	27
Figura 5.	Comprimento de plântulas de couve-flor oriundas de sementes submetidas à embebição por diferentes períodos em água destilada e solução de PEG.....	30
Figura 6.	Massa seca de plântulas de couve-flor, oriundas de sementes submetidas à embebição por diferentes períodos em água destilada e solução de PEG.....	32

AVALIAÇÃO DA EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS E VIGOR DE SEMENTES DE COUVE-FLOR OSMOCONDICIONADAS

RESUMO - A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas da UAEAg/UFCEG em parceria com o Laboratório de Sementes do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da UFPB/Areia com o objetivo de avaliar os efeitos do condicionamento fisiológico na emergência de plântulas e vigor de sementes de couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*). Para isto, sementes de dois diferentes lotes, quanto ao seu vigor, foram condicionadas em solução de polietileno glicol (PEG 6000) a -0,3 MPa, e em água destilada por diferentes períodos sob temperatura de 25 °C; utilizando-se sementes não condicionadas como testemunha. O efeito dos tratamentos na qualidade fisiológica das sementes foi avaliado pelos testes de emergência e vigor (primeira contagem de emergência, velocidade de emergência, comprimento e massa seca de plântulas). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 2 x 7 x 2, representados por duas formas de condicionamento (PEG 6000 e H₂O), sete períodos de hidratação (00, 12, 24, 36, 48, 60 e 72 horas) e dois lotes de sementes (baixo e alto vigor), com quatro repetições de 50 sementes por tratamento. O condicionamento osmótico com solução de PEG promove a melhoria no desempenho das sementes do lote com alto vigor, sendo mais expressivos na primeira contagem e no índice de velocidade de emergência; a simplicidade da técnica do condicionamento osmótico pode vir a ser um método eficiente e prático de melhoria do desempenho das sementes, promovendo uniformidade e velocidade na emergência. Não obstante, para o seu uso em escala comercial, os resultados indicam ser conveniente realizar estudos para colocar esta técnica ao alcance de todas as espécies e/ou genótipo em particular e, sobretudo, compreender os mecanismos fisiológicos que atuam durante o condicionamento.

Palavras-chave: *Brassica oleracea* L. var. *Botrytis*, hortaliça, hidrocondicionamento, PEG 6000.

**SEEDLING EMERGENCE AND SEED VIGOR EVALUATION IN
OSMOCONDICIONED CAULIFLOWER**

ABSTRACT – The research was conducted at the Agriculture Product Storage and Processing Laboratory of UAEAg/UFCG in partnership with the Seed Laboratory of the Phytotechnical Department of the Agrarian Sciences Center of UFPB/Areia to evaluate the effects of physiological conditioning on the emergence of seedlings and seed vigor in cauliflower (*Brassica oleracea* var. *botrytis*). Seeds from two lots, determined by vigor, were conditioned in a glycol polyethylene (PEG 6000) solution at -0.3 MPa and in distilled water for different periods at 25 °C; using unconditioned seeds as a control. The treatment effect on the physiological quality of the seeds was evaluated using emergence and vigor tests (first emergence counting, emergence speed, seedling length and dry weight). The experiment was completely random, with the treatment distributed in a 2 x 7 x 2 factorial scheme, represented by two forms of conditioning (PEG 6000 and H₂O), seven hydration periods (00, 12, 24, 36, 48, 60 and 72 hours) and two seed lots (low and high vigor), with four repetitions of 50 seeds per treatment. The PEG solution osmotic conditioning resulted in a bettering of the performance of the high vigor lot seeds. This result was the most apparent in the first counting and the emergence velocity index. This simple conditioning technique may become an efficient and practical method for bettering seed performance, promoting emergence uniformity and speed. The results also indicate that for use on a commercial scale, this technique should be studied with all species or specific genotypes to understand the physiological mechanism that act during the conditioning.

Keywords: *Brassica oleracea* L. var. *Botrytis*, hortaliça, hydroconditioning, PEG 6000.

Ficha Catalográfica elaborada na Seção de Processos Técnicos da Biblioteca Setorial de Areia-PB, CCA/UFPB.
Bibliotecária: Márcia Maria Marques CRB4 – 1409

S729a Souza, Márcia Maria Araújo de

Avaliação da emergência de plântulas e vigor de sementes de couve-flor osmocondicionadas./ Márcia Maria Araújo de Souza. – Campina Grande: PAG/CTRN/UFCG, 2006.
84f.: il.

Dissertação (Mestrado em Eng. Agrícola) pelo Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande.

Área de concentração: Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas.

Orientador: Francisco de Assis Cardoso Almeida;

Edna Ursulino Alves.

1. Couve-flor - sementes. 2. *Brassica oleracea* L. var. *Botrytis*. 3. Hortaliça - couve-flor. 4. Osmocondicionamento. I. Almeida, Francisco de Assis Cardoso (Orient.). II. Alves, Edna Ursulino (Orient.). III. Título.

CDU: 635.35(043.3)

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

A tecnologia em sementes tem se destacado na busca contínua por maiores produtividades economicamente viáveis, associada à exigência em qualidade de serviços e produtos, principalmente em função do dinamismo com que surgem novas tecnologias de avaliação, manutenção e incremento da qualidade fisiológica. O tratamento pré-semeadura, envolvendo a iniciação do metabolismo de germinação, através do controle da absorção de água pela semente sem, no entanto, permitir a ruptura da raiz primária, tem sido apontado pela tecnologia de sementes como sendo um dos procedimentos promissores a ser utilizado, visando melhorar o desempenho da germinação (HEYDECKER, 1975).

No condicionamento, o tempo de embebição, a quantidade de água a ser fornecida às sementes e a temperatura devem ser levadas em consideração, limitando-se a fase II do processo trifásico de embebição, iniciando com uma rápida absorção de água (fase 1), seguida de uma fase “lag phase”, com uma pequena ou quase nula absorção de água (BEWLEY, & BLACK, 1994). Tem-se também observado influência de resultados no condicionamento fisiológico decorrentes de procedimentos adotados; razão pela qual se tem utilizado as técnicas de hidrocondicionamento (utilização exclusiva de água) e de osmocondicionamento (emprego de soluções de polietileno glicol, manitol e sais) como as principais, embora existam, também, outras técnicas como o matricondicionamento (envolve o uso de materiais como argila, vermiculita, areia e turfa), a exposição das sementes à atmosfera úmida e a pré-germinação (BRADFORD, 1986).

A tecnologia em sementes tem apontado também, concentração osmótica e a duração do tratamento como fatores que afetam o condicionamento de sementes, e que durante o período de embebição controlada, as sementes menos vigorosas tendem a alcançar um comportamento semelhante às aquelas mais vigorosas (EIRA e MARCOS FILHO, 1990a, b); assim como o aparente aumento na germinação e no vigor das sementes osmocondicionadas seria devido a um acúmulo de solutos provenientes do início do metabolismo da semente, resultando em maior turgor na reidratação e promovendo a emergência da radícula em menor espaço de tempo (BRADFORD, 1986).

A utilização comercial do condicionamento fisiológico e, conseqüentemente, a disponibilidade de sementes condicionadas para os produtores, ainda é relativamente baixa, embora possa ser considerada compensadora, pois o tempo decorrido entre a semeadura e a colheita pode ser reduzido pelo emprego dessa técnica, possibilitando retorno financeiro

em menor tempo, principalmente para a atividade de produção de mudas de hortaliças ou culturas em que se utiliza a semeadura direta (NASCIMENTO, 1998).

A utilização de sementes de couve-flor é justificada por sua indiscutível importância econômica. Além desse fato, procurou-se reduzir a carência de informações quanto aos procedimentos para o condicionamento fisiológico para suas sementes.

Diante do exposto, se objetivou com este trabalho estudar os efeitos do condicionamento fisiológico na emergência de plântulas e no vigor de lotes de sementes de couve-flor.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Cultura e qualidade fisiológica de sementes

A couve-flor (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis*) é originária da couve-selvagem, planta indígena da Europa e, provavelmente, da Ásia Ocidental (CAMARGO e FORNASIER, 1971). O seu cultivo tem se expandido, consideravelmente, nos últimos anos, verificando-se um grande volume comercializado nas centrais de abastecimento. A introdução de híbridos japoneses e os constantes trabalhos de melhoramento, no país, visando à criação de variedades de brássicas de verão, têm permitido uma oferta constante do produto, no decorrer do ano, deslocando épocas de colheita, que decorrem normalmente das semeaduras de inverno.

A couve-flor é plantada em todas as partes do mundo, no Brasil, a cultura de brássicas tem maior expressão nos Estados do Centro-Sul, a exemplo de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Paraná e Santa Catarina (SIQUEIRA, 1981).

Quando se trata de hortaliças em que o produto final é colhido durante o período vegetativo, o rendimento por área geralmente está relacionado com o da planta individual, sendo esta a unidade de interesse. Nesses casos, o vigor das sementes pode afetar o crescimento vegetativo e estar freqüentemente relacionado com o rendimento das culturas (TEKRONY e EGLI, 1991).

A semente com alto vigor constitui elemento básico e fundamental para uma germinação uniforme, garantindo assim, um estande ideal de plantas (PANOBIANCO e MARCOS-FILHO, 1998). Desta forma, é desejável que se disponha de sementes de alta qualidade a fim de originarem plântulas normais de maneira rápida e uniforme, pois o alto valor comercial das sementes de hortaliças e também o aumento da utilização de híbridas tem enfatizado a importância do desempenho de cada semente empregada para a instalação das culturas (PILL, 1995).

Nas principais culturas de importância econômica, o efeito do vigor da semente já foi demonstrado por diversos pesquisadores, despertando, assim, o interesse dos produtores de sementes sobre o conceito de vigor, incentivando os tecnólogos de sementes a desenvolverem testes capazes de avaliar adequadamente a sua qualidade fisiológica (POPINIGIS, 1985). Ainda segundo o autor, transformações mais sutis na qualidade das sementes não avaliadas pelo teste de germinação, mas detectadas pelos testes de vigor,

exercem influência no potencial de desempenho das sementes viáveis, refletindo-se na capacidade de emergência, de crescimento e de produtividade das plantas.

Em culturas de ciclo curto, como as hortaliças, o período entre a semeadura e a emergência das plântulas representa uma das fases críticas do ciclo vegetal, de modo que a uniformidade e a porcentagem de emergência assumem grande importância na produção e qualidade final do produto (EIRA e MARCOS FILHO, 1990a, b).

Em grande parte do Brasil são freqüentes as perdas de lavouras devido à utilização de sementes sem qualidade comprovada, daí a importância do conhecimento prévio da sua qualidade antes da semeadura (LOLLATO et al., 1993). Desta forma o teste de germinação tem como objetivo garantir informações que permitam determinar a qualidade das sementes para o cultivo, possibilitando a comparação de diferentes lotes (BRASIL, 1992).

2.2. Envigoremento de sementes

Diversos tratamentos de sementes visam melhorar a performance da germinação, e um dos procedimentos mais promissores é o tratamento pré-semeadura, o qual envolve a iniciação do metabolismo de germinação por meio do controle da absorção de água pelas sementes sem, no entanto, permitir a protrusão da raiz primária. Há também, aqueles que simplesmente antecipam parte, ou mesmo, todos os processos de germinação antes da semeadura (A-AS-SAQUI e CORLETO, 1978; BRADFORD, 1986).

Vários termos têm sido descritos tentando conceituar a embebição das sementes numa solução, tais como: osmopriming, condicionamento fisiológico ou osmocondicionamento, utilizando vários agentes osmóticos, que fornecem diferentes potenciais osmóticos (COPELAND e McDONALD, 1995).

Dentre os principais fatores que determinam o sucesso do condicionamento fisiológico têm-se o período de exposição das sementes a um agente osmótico (PILL e FINCH-SAVAGE, 1988; EVANS e PILL, 1989), a temperatura de condicionamento, o potencial osmótico (HAIGH e BARLOW, 1987; EVANS e PILL, 1989), a natureza do agente osmótico (BRADFORD, 1986; HAIGH e BARLOW, 1987), aeração, luz, lavagem, e finalmente a secagem das sementes (KHAN et al., 1979).

Os agentes osmóticos mais comumente utilizados são o polietileno glicol - PEG, KNO₃, K₃PO₄, KH₄PO₄, MgSO₄ (BROCKLEHURST & DEARMAN, 1984; FURUTANI et al., 1986; DEARMAN et al., 1987; PILL e FINCH-SAVAGE, 1988; MURRAY, 1989; PILL et al., 1991; SMITH & COBB, 1991; BUJALSKI et al., 1993; PEREZ-GARCIA et

al., 1995), por não ser fitotóxico, não atravessar o sistema de membranas e não ser metabolizado pelas sementes. Sais inorgânicos como $MnSO_4$, $MgCl_2$, $NaCl$ e $NaNO_3$ (HAIGH e BARLOW, 1987), bem como água do mar sintética (FRETT et al., 1991), também são utilizados como agentes condicionadores. No entanto, segundo os últimos autores, íons dissociados desses sais podem penetrar nos tecidos das sementes afetando o seu metabolismo.

O estudo dessas técnicas e a verificação de seus efeitos sobre o potencial fisiológico das sementes têm sido realizados para um grande número de espécies, dentre as quais podem se destacar a cebola (HEYDECKER et al., 1973; BROCKLEHURST e DEARMAN, 1983a, b; LOPES et al., 1996a, b; TRIGO et al., 1999a, b, c), alface (GUEDES e CANTLIFFE, 1980; VALDES et al., 1985; BRADFORD, 1986; EIRA e MARCOS FILHO, 1990a, b; TARQUIS e BRADFORD, 1992; TAMANINI et al., 2001; MENEZES et al., 2006), cenoura (BROCKLEHURST e DEARMAN 1983a, b; SAMPAIO e SAMPAIO, 1998), aipo (BROCKLEHURST e DEARMAN 1983a, b), alho-porró (MAUDE et al., 1994; ROWSE, 1996), tomate (ODELL e CANTLIFFE, 1986; COOLBEAR et al., 1987; ARGERICH et al., 1989; ROSSETTO et al., 2001), milho doce (BENNETT e WATERS JUNIOR, 1987; PARERA e CANTLIFFE, 1994; WARREN e BENNETT, 1997), couve-flor (FUJIKURA et al., 1993; THORNTON e POWELL, 1995; POWELL et al., 2000), couve-de-bruxelas (THORNTON e POWELL, 1995), beterraba (ROSSETTO et al., 1998), e melão (NASCIMENTO e WEST, 2000; NASCIMENTO, 2002; NASCIMENTO e ARAGÃO, 2002).

Os benefícios observados após o condicionamento fisiológico das sementes, geralmente estão associados à obtenção de maior uniformidade e velocidade de germinação. Ao mesmo tempo, esse tipo de tratamento pode superar a termodormência em alface, induzida quando as sementes são embebidas a temperatura acima de 30 °C (GUEDES e CANTLIFFE, 1980; VALDES et al., 1985; BRADFORD, 1986). O condicionamento fisiológico pode, ainda, reduzir a aderência do tegumento das sementes de melão durante a emergência das plântulas (NASCIMENTO e WEST, 1998) e constituir alternativa viável para favorecer o desempenho das sementes sob condições de estresse hídrico (BRADFORD, 1986; EIRA e MARCOS FILHO, 1990b), térmico (BENNETT e WATERS JUNIOR, 1987; AKERS et al., 1987; EIRA e MARCOS FILHO, 1990b; ALI et al., 1990; TRIGO et al., 1999a) ou salino (EIRA e MARCOS FILHO, 1990b).

Apesar das inúmeras vantagens da técnica do condicionamento fisiológico, o seu uso em escala comercial depende do estabelecimento de metodologias específicas para cada cultura e do desenvolvimento de um método prático e de baixo custo (KHAN, 1991).

2.3. Técnicas de condicionamento fisiológico

A técnica de condicionamento fisiológico é baseada no controle da hidratação das sementes, em um nível que permita a atividade metabólica pré-germinativa, mas com inibição da emergência da radícula (BRADFORD, 1986). Para o condicionamento fisiológico são utilizadas temperaturas específicas por um período de tempo definido, onde as sementes vão absorver água até o ponto em que alcançam o equilíbrio com o potencial osmótico da solução (BRAY, 1995).

Khan (1991) tratando do tema descreve que pelo menos, três técnicas são empregadas para realizar o condicionamento fisiológico de sementes: hidrocondicionamento (hidratação das sementes apenas com a água); condicionamento fisiológico (hidratação das sementes em soluções de polietileno glicol (PEG), nitrato de potássio (KNO_3), ortofosfato de potássio (KH_2PO_4) e manitol) e matricionamento (hidratação das sementes em materiais como vermiculita, argila, areia ou turfa), conforme Copeland e McDonald (2001). Como exemplo de outras técnicas pode-se citar a exposição das sementes a atmosfera úmida e a pré-germinação, que consiste na hidratação das mesmas em condições ideais até a raiz primária atingir de 1 a 2 mm de comprimento.

Os tratamentos de condicionamento fisiológico se dirigem às fases I e II da embebição, durante as quais ocorre a ação de mecanismos de reparo de macromoléculas danificadas e de estruturas celulares (BRAY, 1995). Durante essas fases de hidratação, os processos metabólicos das sementes necessários para a germinação são ativados, sem permitir a protrusão da raiz primária (PILL, 1995). Desta forma, após o condicionamento fisiológico, as sementes tratadas permanecem praticamente no mesmo estágio metabólico e a germinação ocorrerá de forma mais rápida e sincronizada (BRAY, 1995).

O condicionamento fisiológico constitui uma alternativa viável para favorecer o desempenho sob condições de estresse hídrico, principalmente em lotes de sementes de baixa qualidade fisiológica (EIRA e MARCOS FILHO, 1990a, b). A condição ótima requerida para o condicionamento fisiológico varia entre espécies, variedades, estoques de sementes da mesma variedade, assim como em relação à condição osmótica que se aplica (BEWLEY e BLACK, 1994). Esse tratamento tem apresentado respostas diferenciadas

conforme o grau de deterioração da semente (DELL'AQUILLA e TRITTO, 1990). Além do fornecimento de água às sementes, a sua qualidade inicial, a temperatura, o suprimento adequado de oxigênio, a contaminação por fungos, o pH do meio e a luminosidade também são aspectos que devem ser controlados durante o processo de condicionamento fisiológico (HEYDECKER e COOLBEAR, 1977).

No caso de sementes de cebola, para lotes de baixo vigor, da mesma forma que foi verificado efeito positivo do condicionamento fisiológico (BROCKLEHURST e DEARMAN, 1983a; DREW et al., 1997), também foi demonstrado que não houve resposta ao tratamento (HEYDECKER e COOLBEAR, 1977; DEARMAN et al., 1986). Sementes de tomate com médio vigor (PENALOZA e EIRA, 1993), de couve-de-bruxelas (BURGASS e POWELL, 1984), de tomate (ALI et al., 1990), de cenoura e de alho-porró (DREW et al., 1997) com baixo vigor foram as que demonstraram melhor desempenho após o condicionamento fisiológico. Por outro lado, para sementes de pimentão (PASSAM et al., 1997) foi constatado que a mesma técnica favoreceu o desempenho dos lotes de alto potencial fisiológico.

2.4. Importância e efeitos do condicionamento fisiológico sobre as sementes

A maneira pela qual o condicionamento fisiológico é capaz de melhorar o desempenho das sementes é, ainda, assunto de muita discussão, o que, aliás, já havia sido definido por Heydecker et al. (1975) como sendo uma técnica simples em conceito, mas, fisiologicamente, complexa. Assim, duas linhas de evidências, que não são mutuamente exclusivas, podem explicar os efeitos do condicionamento fisiológico: a restauração na integridade das membranas durante a desidratação de sementes maduras e o aumento na disponibilidade de metabólitos prontos para serem utilizados na germinação e nos processos de crescimento (KNYPL e KHAN, 1981).

O grande avanço da pesquisa na área de pré-embebição teve início na década de 1970, quando Heydecker et al. (1975) utilizaram o condicionamento fisiológico com soluções osmóticas com PEG 6000 para o tratamento de sementes e verificaram que esta técnica, denominada "priming" poderia ser aplicada para várias espécies, uma vez que após a semeadura, a raiz primária emergia rapidamente e quase simultaneamente, mesmo sob a influência de baixas temperaturas.

Algumas pesquisas foram desenvolvidas com a técnica de condicionamento fisiológico mediante adoção de diferentes técnicas de aplicação de água às sementes.

Brocklehurst e Dearman (1984) utilizaram soluções de polietileno glicol (PEG 6000), glicerol e ortofosfato de potássio (KH_2PO_4) em sementes de cebola, cenoura, aipo e alho-porró e verificaram que todos os tratamentos promoveram aumento na porcentagem e velocidade de emergência de plântulas, no entanto, o melhor desempenho foi obtido com o uso de PEG. Para cebola, a embebição das sementes em soluções de PEG com potencial hídrico de -1,0 MPa durante 24 h proporcionou maior germinação e vigor. No entanto, em sementes de alho-porró (NIENOW et al., 1991) não houve diferenças entre o uso de soluções de PEG 6000 com potenciais osmóticos de -1,0 e -1,5 MPa por 7 e 14 dias, respectivamente.

Resultados negativos também têm sido obtidos com essas técnicas de condicionamento fisiológico, a exemplo de Haigh et al. (1986) e Lopes et al. (1996b) que verificaram redução na germinação de sementes de cebola com o aumento do período de condicionamento em soluções osmóticas. Thornton e Powell (1995) também destacaram que a hidratação por períodos superiores a 32 h provocou efeitos deletérios às sementes de couve-flor. De forma semelhante, Dias et al. (1999) constataram que os tratamentos empregados (hidratação por oito e 16 h em água e condicionamento fisiológico a 25 °C, em soluções de PEG 6000 a -0,8 e -1,0 MPa, por 48 h) apresentaram resultados semelhantes não proporcionando benefícios à germinação e à emergência das plântulas de quiabo.

Quanto ao uso de sais, suas vantagens sobre o PEG 6000 devem-se ao fato de o mesmo não reduzir a disponibilidade de oxigênio dentro da solução (HEYDECKER e COOLBEAR, 1977). O condicionamento fisiológico com soluções aeradas de nitrato de potássio (KNO_3) nas concentrações de -0,1 e -0,3 MPa por 24 h favoreceu a porcentagem e a velocidade de germinação das sementes de cebola (TRIGO et al., 1999a). Tratamentos com soluções de KNO_3 e K_3PO_4 para sementes de cenoura (HAIGH e BARLOW, 1987), de KNO_3 para sementes de tomate (ALVARADO et al., 1987) e de $\text{KNO}_3 + \text{K}_3\text{PO}_4$ para sementes de pimentão (O'SULLIVAN e BOW, 1984) também promoveram maior rapidez na emergência das plântulas quando comparados com tratamentos envolvendo solução de polietileno glicol.

Para sementes de cucurbitáceas (melão e melancia) e solanáceas (berinjela e tomate), principalmente em condições adversas de baixas temperaturas, o condicionamento fisiológico com solução aerada de nitrato de potássio (KNO_3) foi recomendado por Nascimento (2005) para melhorar a germinação das mesmas. No entanto, existem evidências de que os sais também podem provocar efeitos negativos, conforme verificado

por Brocklehurst e Dearman (1984) em sementes de aipo e cenoura, bem como por Haigh e Barlow (1987) para sementes de cebola.

Ainda com relação aos efeitos do condicionamento fisiológico, a utilização de água tem-se revelado uma opção interessante, favorecendo o desempenho das sementes sem a interferência de produtos químicos empregados para o condicionamento fisiológico. Nesse sentido, para sementes de tomate, a velocidade e a uniformidade de germinação foram mais favorecidas pela embebição em água destilada do que em soluções osmóticas (COOLBEAR et al., 1987). Em sementes de cebola, Trigo et al. (1999a) também verificaram que, em linhas gerais, o condicionamento em água proporcionou incrementos na sua porcentagem e velocidade de germinação. Em contrapartida, Lopes et al. (1996b) relataram que sementes de cebola condicionadas em solução osmótica de PEG 6000 numa concentração de -0,75 MPa apresentaram melhor desempenho do que aquelas embebidas em água destilada.

Mesmo com os benefícios que essas técnicas podem trazer, Heydecker e Coolbear (1977) salientaram que tratamentos pré-semeadura que envolvam a presença de água, com ou sem a presença de polietileno glicol ou sais, também apresentam problemas, uma vez que durante o processo de hidratação as sementes devem ser mantidas úmidas sem que ocorra deterioração ou emergência da raiz primária. Ainda segundo os autores, posteriormente, as sementes devem ser secadas até atingir teor de água compatível com o armazenamento sem causar deterioração.

MATERIAL E MÉTODOS

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Aquisição das sementes e local de instalação dos experimentos

As sementes de couve-flor (*Brassica oleracea* L. var. Piracicaba verão) utilizadas tinham dois níveis de vigor, baixo e alto.

Os ensaios foram instalados no Laboratório de Análise de Sementes e em Casa de Vegetação do Departamento de Fitotecnia do CCA-UFPB, Campus II, localizado em Areia-PB, e conduzido em parceria com Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas da Unidade de Engenharia Agrícola, pertencente à Universidade Federal de Campina Grande, PB.

3.2. Condicionamento fisiológico

O condicionamento fisiológico foi realizado em caixas plásticas transparentes com tampa (tipo gerbox), onde quatro gramas de sementes foram distribuídas sobre duas folhas de papel germibox umedecidas com 20 mL de solução de polietileno glicol (PEG 6000) com potencial de -0,3 MPa e igual quantidade de água destilada. A concentração foi obtida segundo Villela et al. (1991). As caixas foram mantidas em estufa incubadora tipo BOD a temperatura de 25 °C por 12, 24, 36, 48, 60 e 72 h.

Após o condicionamento, as sementes de cada tratamento foram lavadas em água corrente, secadas superficialmente e submetidas aos testes e determinações abaixo citados:

a) Teor de água

A determinação do teor de água foi efetuada em estufa a 105 ± 3 °C por 24 h, segundo as recomendações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992), sendo os resultados expressos em porcentagem (base úmida). Devido ao pequeno tamanho das sementes utilizaram-se quatro repetições com aproximadamente 0,200 g para cada lote e período de condicionamento.

b) Teste de emergência

Quatro subamostras de 50 sementes foram semeadas equidistantemente em bandejas contendo areia umedecida com quantidade de água equivalente a 60% de sua capacidade de retenção. As bandejas foram mantidas em casa de vegetação e as avaliações, diárias, iniciaram-se aos três e se estenderam até os 11 dias após a semeadura, ocasião em que ocorreu estabilização da emergência. O critério adotado para as avaliações foi o de plântula emergida, ou seja, aquelas que apresentavam os primórdios foliares sobre a superfície do solo (BRASIL, 1992).

c) Primeira contagem

Constou do registro da porcentagem de plântulas normais, ocorrido no terceiro dia após a implantação do teste de emergência (BRASIL, 1992).

d) Índice de velocidade de emergência

Foi realizado conjuntamente com o teste de emergência, por meio de contagens diárias das plântulas emergidas dos três aos 11 dias. Para cálculo do índice utilizou-se a fórmula proposta por Maguire (1962).

e) Comprimento e massa seca de plântulas

Aos 11 dias após a semeadura, as plântulas normais foram retiradas das bandejas, lavadas em água corrente e, em seguida medidas da raiz até a parte aérea com régua graduada em cm. Logo após as medições, foram colocadas em sacos de papel e postas em uma estufa com renovação e circulação de ar até atingir o peso constante. O material seco foi pesado em uma balança analítica com precisão de 0,001 g, cujos resultados foram expressos em grama por plântula.

3.3. Análise estatística

O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado, com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial (2 x 7 x 2), ou seja, duas soluções de

embebição (H₂O e Peg), sete períodos de hidratação (00, 12, 24, 36, 48, 60 e 72 h) e dois lotes de sementes, em quatro repetições. Nas análises de variância os dados em percentagem foram transformados em arc seno $\sqrt{P/100}$ e para comparação das médias, aplicou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Foi feita regressão polinomial para verificar o efeito linear e quadrático das variáveis, em função dos períodos de condicionamento fisiológico. Na realização das análises estatísticas empregou-se o software SAEG 5.0 (SAEG, 1993).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Importância da qualidade inicial das sementes

As diferenças na qualidade inicial dos dois lotes de sementes de couve-flor podem ser observadas pelos resultados do teste de emergência, primeira contagem, IVE, peso e comprimento de plântulas. Essas diferenças de qualidade, entre lotes de sementes do mesmo cultivar e espécie são importantes quando se estuda efeitos do condicionamento fisiológico, pois, sabe-se que, dentre os diferentes fatores que afetam os resultados desse tipo de tratamento, o potencial fisiológico inicial da semente é um dos mais importantes.

Encontram-se na literatura informações contraditórias quanto aos efeitos da qualidade inicial das sementes sobre os resultados do condicionamento fisiológico. Heydecker e Coolbear (1977) verificaram que não houve resposta de lotes de sementes de cebola com baixo vigor ao condicionamento fisiológico. Por outro lado, também tem sido observado que o condicionamento pode ser mais favorável ao desempenho de sementes de alface de baixo potencial fisiológico, quando comparado com sementes mais vigorosas (FESSEL et al., 2001).

4.2. Estudos em laboratório

4.2.1. Teor de água

Na Tabela 1, podem ser observados os valores referentes ao teor de água das sementes de couve-flor ao longo do condicionamento fisiológico. Nos primeiros períodos de embebição houve uma rápida absorção de água, caracterizando o início da fase I do padrão trifásico da embebição (BEWLEY e BLACK, 1994). A absorção de água na fase I ocorre em consequência da diferença de potenciais hídricos entre a semente e o meio. Obteve-se ganho progressivo na umidade das sementes até 12 h de embebição, quando as mesmas alcançaram em torno de 30-40% de umidade. A partir de 12 h a absorção de água foi lenta, indicando o início da fase II do padrão trifásico da embebição, a qual se prolongou até as 72 h. Durante esta fase, os potenciais hídricos do substrato e da semente provavelmente estejam muito próximos, de tal modo que praticamente se estabiliza a absorção de água pelas sementes. Após 72 h de embebição, algumas sementes emitiram a

radícula caracterizando, portanto, para maioria das sementes, o final da fase II e início da fase III do padrão trifásico da germinação, caracterizado pela ruptura da radícula, conforme descrito por Bewley e Black (1994).

Tabela 1. Teor de água de sementes de couve-flor submetidas à embebição por diferentes períodos em água destilada e solução de PEG.

Lote de sementes	Teor de água (%)		
	Água destilada	Período (h)	Solução de PEG
		0 h	
1	10,15 aA		10,15 aA
2	8,64 aA		8,64 aA
		12 h	
1	32,59 bA		31,40 aA
2	42,27 aA		38,24 aA
		24 h	
1	43,14 aA		34,92 bB
2	42,95 aA		39,54 aA
		36 h	
1	42,26 aA		41,28 aA
2	41,51 aA		36,18 bB
		48 h	
1	55,23 aA		47,00 aB
2	42,56 bA		37,72 bB
		60 h	
1	48,64 aA		40,67 aB
2	31,16 bB		40,33 aA
		72 h	
1	48,83 aA		42,12 aB
2	43,97 bA		38,46 aB

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

DMS de linha com 4,36

DMS de coluna com 4,36

Tratando do tema, Lopes (1996) verificou que a duração da fase de equilíbrio ou de estabilização na absorção de água (fase II) para as sementes de cebola, ocorreu entre 24 e 72 h. Sementes de ervilha, feijão, soja e alface podem permanecer nessa fase por um período dez vezes superior ao observado na fase I, enquanto as sementes de trigo, mamona e arroz praticamente não apresentam a fase II.

Na Figura 1, destaca-se o aumento gradativo do teor de água das sementes ao longo dos períodos de condicionamento. Os dados das sementes de ambos os lotes, tanto em água destilada quanto em solução de PEG, se ajustaram à modelo quadrático de regressão. Para as sementes do lote 1 condicionadas em água destilada, observou-se mais elevado teor de

água (52,22%) após 53 h de embebição. Com relação ao condicionamento em solução de PEG verificou-se que a absorção máxima de água (45,25%) ocorreu após 51 h de embebição. Quanto às sementes do lote 2, aquelas condicionadas em água destilada apresentaram o teor máximo de água (44,89%) após 45 h de condicionamento, enquanto o condicionamento em solução de PEG proporcionou um teor de água máximo (42,34%) após 48 h. Lopes (1996) verificou que a duração da fase de equilíbrio ou de estabilização na absorção de água de sementes de cebola ocorreu entre 24 e 72 h.

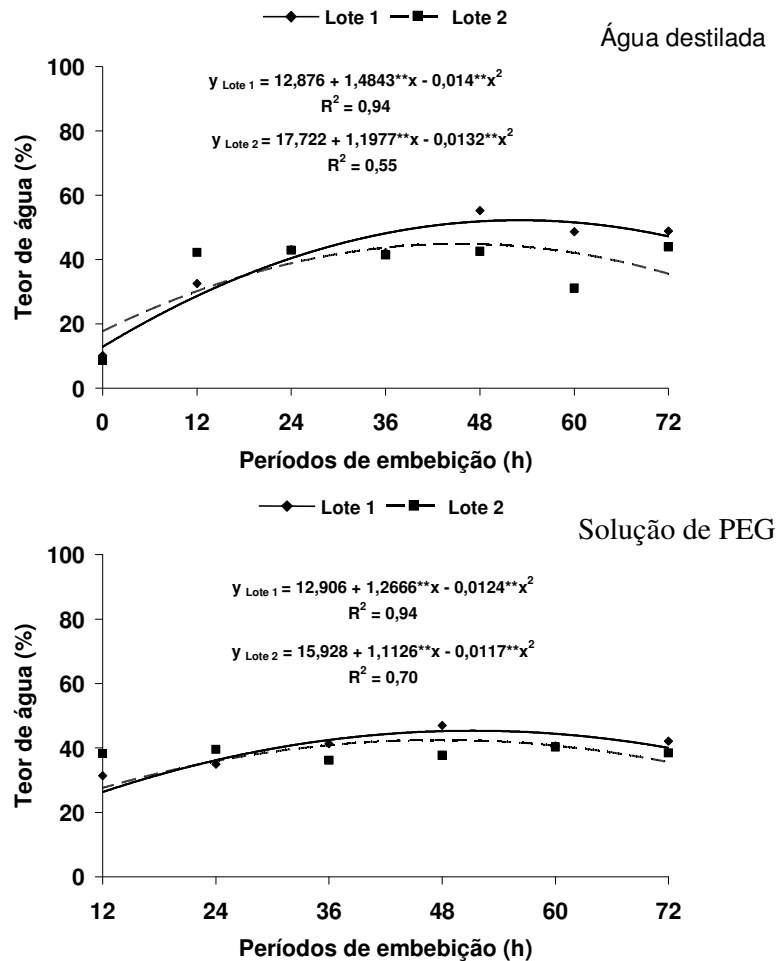


Figura 1. Teor de água de sementes de couve-flor, em função de diferentes períodos de embebição em água destilada e solução de PEG.

O teor de água das sementes de ambos os lotes condicionadas em água destilada foi superior àquele obtido com solução de PEG, evidenciando o menor volume de água absorvido pelas sementes em solução osmótica. A partir de 53 e 51 h de embebição tem-se o equilíbrio entre o teor de água das sementes de couve-flor provenientes do lote 1

condicionadas em água destilada e solução de PEG 6000, respectivamente. Para as sementes do lote 2, esse equilíbrio foi atingido após 45 e 48 h de embebição, quer condicionadas em água destilada quer em solução de PEG 6000. Esta rápida absorção, provavelmente seja devido a desorganização do sistema de membranas dado o avançado estágio de deterioração.

Em sementes de quiabo, Dias et al. (1999) também observaram que tanto a velocidade de embebição quanto o teor de água atingido foi menor quando as sementes foram condicionadas em solução PEG, demonstrando a eficiência desses tratamentos em restringir a absorção de água. Entretanto, Bittencourt et al. (2004a, b) relataram que a velocidade de embebição e o grau de umidade foram, de modo geral, iguais para os quatro lotes com os quais trabalharam, tanto na solução de PEG quanto nas águas do mar e destilada.

4.3. Estudos em casa de vegetação

4.3.1. Teste de emergência

De acordo com os dados da Tabela 2, verificou-se que a porcentagem de emergência de plântulas dos dois lotes de sementes, no período zero, não diferiu estatisticamente entre si. Com relação às sementes do lote 1, verificou-se que houve aumento na porcentagem de emergência em todos os períodos de condicionamento com solução de PEG. No entanto, quando o condicionamento foi realizado com água destilada constatou-se elevação na emergência apenas nos períodos de 12 e 24 h. Com relação às sementes do lote 2, o condicionamento fisiológico tanto com água destilada quanto com solução de PEG não foi eficiente em melhorar a qualidade fisiológica das mesmas.

Os resultados obtidos devem-se, provavelmente a qualidade inicial das sementes do lote 1, uma vez que Parera e Cantliffe (1994) relataram que o uso de sementes de alto vigor é sugerido como pré-requisito para se obter um bom resultado com o condicionamento fisiológico.

De uma forma geral, constatou-se que a partir das 36 h de condicionamento os melhores resultados de emergência, nas sementes do lote 1 foram obtidos mediante condicionamento em solução de PEG. Para Gimenez-Sampaio et al. (1993) o pré-condicionamento de sementes de pimentão proporcionou uma boa porcentagem de emergência de plântulas, superando aquelas que não foram condicionadas.

Tabela 2. Porcentagem de emergência de plântulas de couve-flor oriundas de sementes submetidas à embebição por diferentes períodos em água destilada e solução de PEG.

Lote de sementes	Emergência (%)				
	Água		Período (h)	PEG	
	Originais	transformados		Originais	transformados
0 horas					
1	68,00	0,97 a A		68,00	0,97 a A
2	77,00	1,07 a A		77,00	1,07 a A
12 horas					
1	83,00	1,15 a A		80,00	1,12 a A
2	62,00	0,90 b A		40,00	0,68 b B
24 horas					
1	83,00	1,16 a A		87,00	1,22 a A
2	57,00	0,86 b B		77,00	1,07 b A
36 horas					
1	47,00	0,75 b B		90,50	1,26 a A
2	69,00	0,98 a A		75,50	1,05 b A
48 horas					
1	70,00	1,00 a B		84,00	1,17 a A
2	71,00	1,00 a A		76,00	1,06 a A
60 horas					
1	57,00	0,86 a B		88,50	1,23 a A
2	61,00	0,90 a A		65,50	0,94 b A
72 horas					
1	51,00	0,79 a B		86,00	1,19 a A
2	49,00	0,77 a B		65,50	0,95 b A

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

DMS de linha com 0,05

DMS de coluna com 0,05

Com relação aos dados da Figura 2, observou-se que apenas as médias das sementes do lote 1 condicionadas em solução de PEG se ajustaram à modelo quadrático. Pela derivada da equação de regressão, verificou-se que as sementes condicionadas em solução de PEG demonstraram uma emergência máxima (90%) após 47 h de embebição. Enquanto que o condicionamento em água destilada proporcionou uma porcentagem de emergência média de 65%. Com relação à emergência das plântulas oriundas de sementes do lote 2, não se verificou ajustes a modelos de regressão, constatando-se valores médios de 65 e 68% para embebição em água destilada e solução de PEG, respectivamente.

O condicionamento fisiológico com água destilada não proporcionou melhorias na qualidade fisiológica das sementes do lote 1 nos períodos de 36, 60 e 72 h. Já quando

condicionadas com Peg observou-se melhorias na qualidade fisiológica em todos os períodos estudados, os quais superaram a testemunha. Evans e Pill (1989) também não encontraram efeito benéfico do condicionamento fisiológico sobre a germinação de um lote de sementes de aspargo com alta viabilidade (94%). Nota-se, no presente trabalho, que para o lote de menor qualidade fisiológica (lote 2), não houve aumento na porcentagem de emergência de plântulas em comparação com a testemunha.

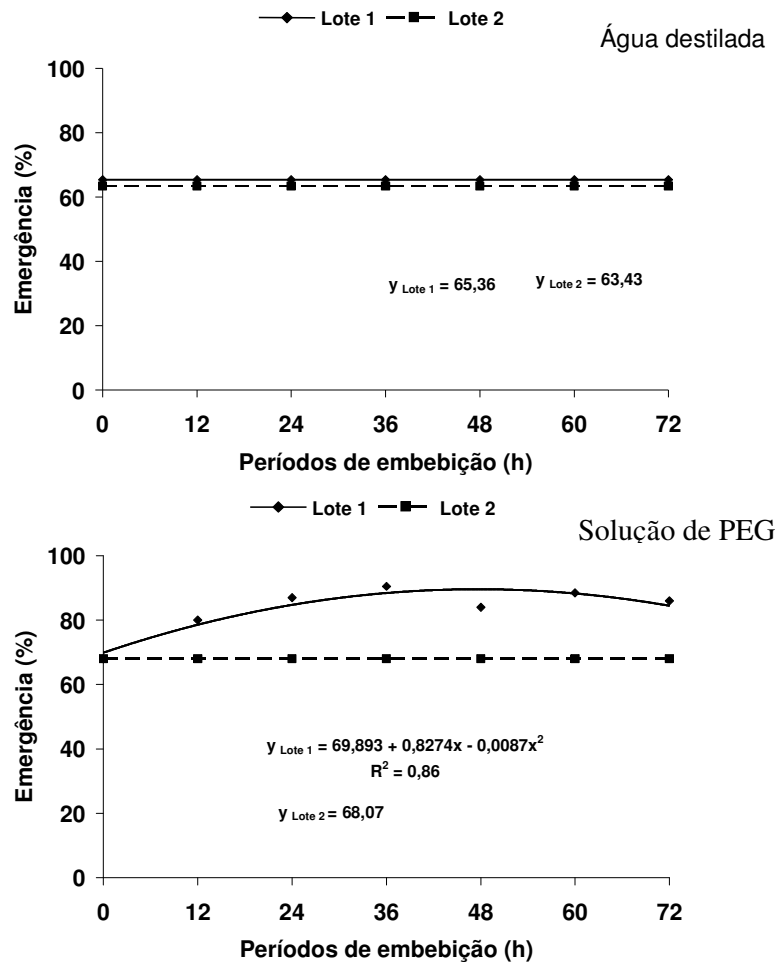


Figura 2. Porcentagem de emergência de plântulas de couve-flor, oriundas de sementes submetidas à embebição por diferentes períodos em água destilada e solução de PEG.

Bittencourt et al. (2004a) observaram efeito positivo do condicionamento fisiológico em solução de PEG -1,0 MPa e PEG -1,2 MPa por 14 dias, e em água do mar por sete sobre a porcentagem de germinação de sementes de aspargo, no entanto, Menezes et al. (2006) verificaram que o condicionamento fisiológico em solução de polietileno

glicol 6000 com potencial osmótico de -0,80 MPa não influenciou a germinação de sementes de alface.

Os menores percentuais de emergência de plântulas obtidos com as sementes condicionadas em água destilada devem-se, provavelmente, há algum tipo de dano que tenha ocorrido durante o processo de embebição, uma vez que Powell e Matthews (1979) relataram que quando a semente é colocada em contato com água pura, a embebição é muito rápida, podendo ocorrer danos às mesmas. No entanto, em sementes de quiabo, Dias et al. (1999) não verificaram efeito prejudicial da embebição direta em água por oito e 16 h.

4.3.2. Primeira contagem

Os resultados da primeira contagem de emergência de plântulas de couve-flor, originadas de sementes submetidas à embebição em água destilada e solução de PEG, encontram-se na Tabela 3. As sementes do lote 1 apresentaram um desempenho superior aquelas do lote 2 quando condicionadas em água destilada por um período de 12 h, entretanto, quando condicionadas em solução de PEG, os efeitos benéficos se estenderam até as 72 h de condicionamento. Quanto às sementes do lote 2, os resultados obtidos mediante condicionamento em água destilada foram bastante inconsistentes, provavelmente devido à rápida absorção de água, aliada a desorganização do sistema de membranas dado o avançado estágio de deterioração. No entanto, quando o condicionamento foi realizado com solução de PEG constatou-se elevação na porcentagem de emergência de plântulas a partir das 24 h. Tal melhoria pode ser atribuída a uma provável absorção de água mais lenta, que pode ter proporcionado reparos nas membranas e organelas das sementes durante o processo de condicionamento fisiológico.

Segundo Nakagawa (1999) sementes que apresentam maior porcentagem de plântulas normais na primeira contagem do teste de germinação são mais vigorosas por apresentarem maior velocidade de germinação. Bittencourt et al. (2004a) trabalhando com sementes de aspargo relataram que pelos resultados da primeira contagem de germinação as do lote 1 (qualidade), demonstraram superioridade nos tratamentos com solução de PEG -1,0 MPa e -1,2 MPa por 14 dias em relação à testemunha. Já para os lotes 2 e 3 (qualidade), o condicionamento fisiológico não promoveu melhoria no desempenho das sementes, sendo que para o lote 4, considerado de média qualidade fisiológica, o tratamento com PEG -1,2 MPa por 14 dias mostrou-se benéfico.

Tabela 3. Primeira contagem de emergência de plântulas de couve-flor oriundas de sementes submetidas à embebição por diferentes períodos em água destilada e solução de PEG.

Lote de sementes	Emergência (%)				
	Água		Período (h)	PEG	
	Originais	transformados		Originais	transformados
0 horas					
1	70,00	0,99 a A		70,00	0,99 a A
2	61,00	0,90 a A		61,00	0,90 a A
12 horas					
1	86,00	1,19 a A		74,00	1,04 a B
2	47,00	0,75 b A		36,00	0,64 b A
24 horas					
1	73,00	1,02 a B		85,00	1,17 a A
2	55,00	0,83 b B		78,00	1,08 a A
36 horas					
1	43,00	0,73 b B		89,00	1,24 a A
2	69,00	0,98 a A		75,00	1,05 b A
48 horas					
1	70,00	0,99 a B		88,00	1,22 a A
2	74,00	1,04 a A		76,00	1,06 b A
60 horas					
1	60,00	0,89 a B		86,00	1,19 a A
2	66,00	0,95 a A		68,50	0,98 b A
72 horas					
1	59,00	0,87 a B		82,00	1,13 a A
2	54,00	0,82 a B		66,00	0,95 b A

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

DMS de linha com 0,12

DMS de coluna com 0,12

Os dados da primeira contagem de emergência de plântulas originadas de sementes do lote 1, embebidas em solução de PEG ajustaram-se à modelo quadrático de regressão, onde através de sua derivada verificou-se que os maiores percentuais de emergência (88%), por ocasião da primeira contagem, ocorreram após 45 h de embebição. Já para as sementes condicionadas em água destilada, a porcentagem média de emergência, na primeira contagem, foi de 66%. Quanto aos dados das sementes do lote 2, não houve ajustes a modelos de regressão, ficando com valores médios de 61 e 66% para a embebição em água destilada e solução de PEG, respectivamente (Figura 3). Em sementes de alface, Santos e Menezes (2000) não observaram diferenças significativas entre os tratamentos de

condicionamento fisiológico com solução de polietileno glicol 6000 para o teste de primeira contagem da germinação.

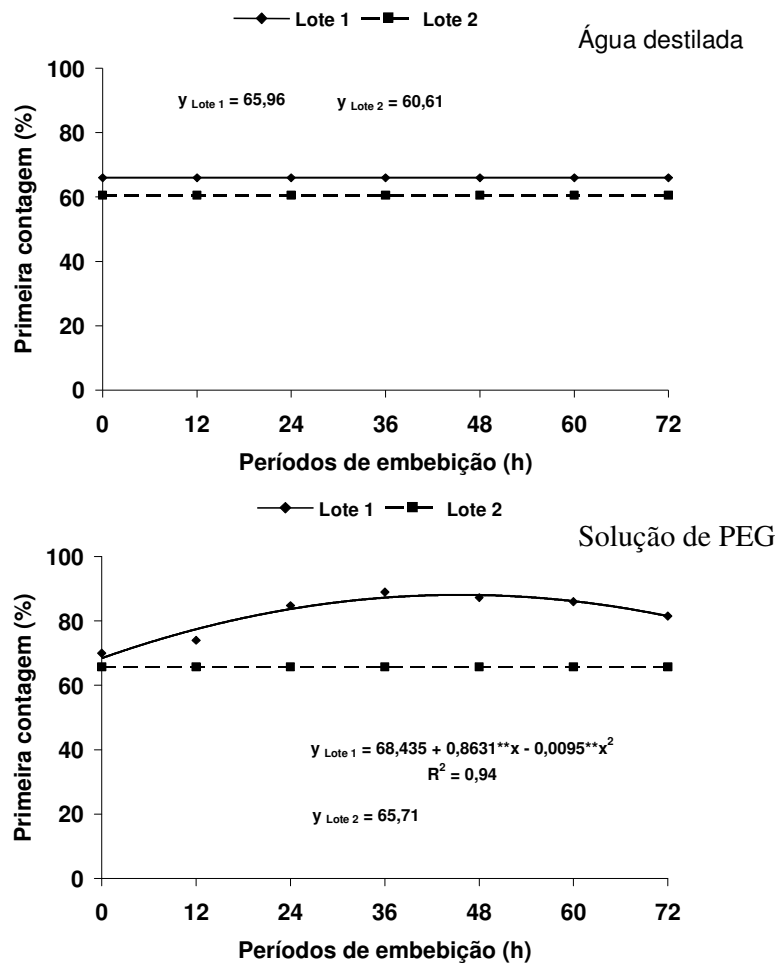


Figura 3. Primeira contagem de emergência de plântulas de couve-flor, oriundas de sementes submetidas à embebição por diferentes períodos de em água destilada e solução de PEG.

4.3.3. Índice de velocidade de emergência

De acordo com os dados da Tabela 4, observou-se que houve efeito significativo entre os lotes e as substâncias utilizadas no condicionamento fisiológico. No lote 1, quando as sementes foram embebidas em solução de PEG, verificou-se efeito benéfico do tratamento em todos os períodos avaliados, uma vez que a velocidade de emergência de plântulas foi superior aquela da testemunha. Quando o condicionamento foi realizado com água destilada, somente no período de 36 h as sementes originaram plântulas cuja velocidade de emergência foi inferior aquelas da testemunha. Quanto às sementes do lote 2, o condicionamento em água destilado por 12 e 24 h foi altamente prejudicial, onde se

registrou as menores velocidades de emergência de plântulas, enquanto que na solução de PEG, tal efeito ocorreu somente no período de 12 h.

Os efeitos do pré-condicionamento fisiológico melhor se evidenciam pelo fato de acelerar a velocidade de germinação e de uniformizar o crescimento das plantas resultantes (GIMENEZ-SAMPAIO et al., 1993). De acordo com Bittencourt et al. (2004a), a rapidez na germinação favorece o estabelecimento da cultura, reduzindo os riscos, uma vez que as etapas de germinação e emergência das plântulas podem ser marcadamente reduzidas pela ação de microrganismos e condições ambientais adversas.

Tabela 4. Índice de velocidade de emergência de plântulas de couve-flor oriundas de submetidas à embebição por diferentes períodos em água destilada e solução de PEG.

Lote de sementes	IVE		
	Água destilada	Período (h)	Solução de PEG
		0 h	
1	7,71 bA		7,71 bA
2	11,18 aA		11,18 aA
		12 h	
1	13,05 aA		11,04 aA
2	6,57 bA		6,59 bA
		24 h	
1	13,36 aA		14,70 aA
2	7,87 bB		13,18 aA
		36 h	
1	6,96 bB		11,25 aA
2	12,91 aA		12,80 aA
		48 h	
1	19,24 aA		13,81 aB
2	12,12 bA		12,35 aA
		60 h	
1	12,46 aA		13,81 aA
2	11,97 aA		11,16 bA
		72 h	
1	12,16 bB		18,96 aA
2	15,40 aA		15,36 bA

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

DMS de linha com 2,34

DMS de coluna com 2,34

Pelos dados da Figura 4, constatou-se que o índice de velocidade de emergência das plântulas oriundas de sementes do lote 1 aumentou linearmente com os períodos de condicionamento fisiológico em solução de PEG, enquanto que em água destilada os dados

não se ajustaram a modelos de regressão, ficando com uma média de 12,13. Em se tratando das sementes do lote 2, o condicionamento em água prejudicou o seu vigor, uma vez que se verifica redução na velocidade de emergência com os períodos de embebição, em que com 12 h de embebição, registrou-se os menores valores (9,17). Quando o condicionamento foi realizado em solução de PEG, obteve-se uma velocidade de emergência de plântulas média de 11,8, uma vez que seus dados não se ajustaram a modelos de regressão.

Para sementes de alface, o condicionamento fisiológico em solução de polietileno glicol 6000 com potencial osmótico de -0,80 MPa aumentou a velocidade de germinação, sem alterar a porcentagem final (SANTOS e MENEZES, 2000; MENEZES et al., 2006).

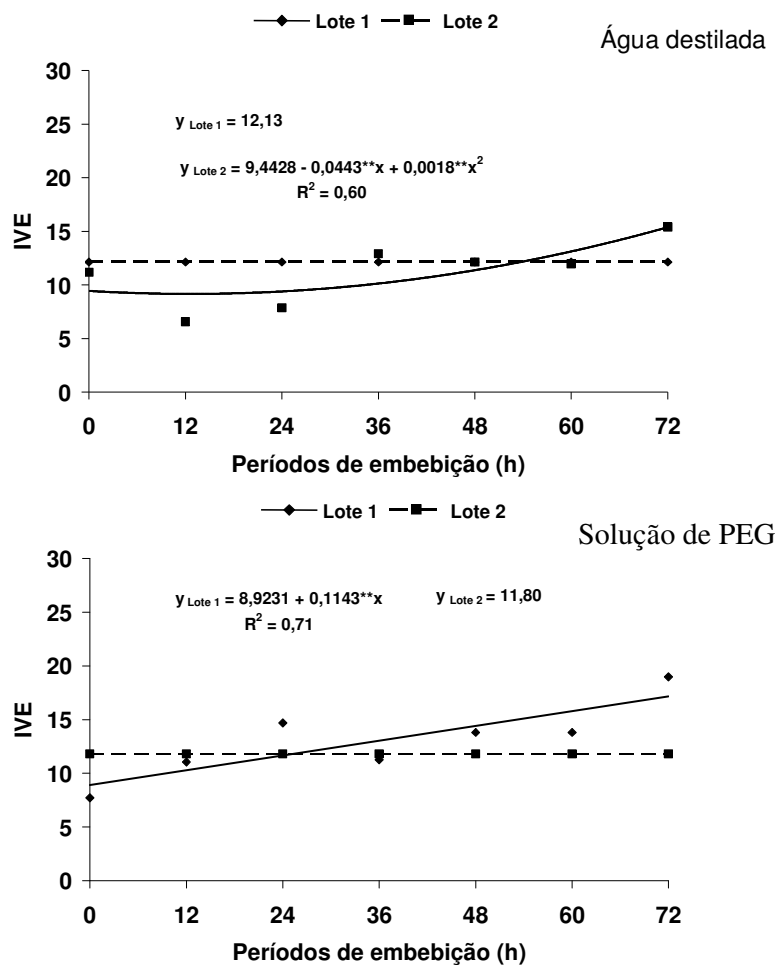


Figura 4. Índice de velocidade de emergência de plântulas de couve-flor, oriundas de sementes submetidas à embebição por diferentes períodos em água destilada e solução de PEG.

Os resultados observados no presente trabalho estão de acordo com a literatura sobre o assunto, a qual indica que o condicionamento fisiológico 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 (BRADFORD, 1986; KHAN, 1992; SAMPAIO e GIMENEZ-SAMPAIO, 1998).

4.3.4. Comprimento de plântulas

Pelos dados da Tabela 5, observa-se que houve efeito significativo do condicionamento, em que o comprimento das plântulas originadas de sementes do lote 1, em todos os períodos, foi superior ao daquelas oriundas de sementes do lote 2, provavelmente pelo fato de as sementes do lote 2 se encontrarem com certo grau de deterioração e conseqüentemente, menor capacidade de transformação e suprimento de reservas ao eixo embrionário.

Tabela 5. Comprimento de plântulas de couve-flor, oriundas de sementes submetidas à embebição por diferentes períodos em água destilada e solução de PEG.

Período de embebição (h)	Lote de sementes	Comprimento de plântula (cm)
0	1	13,67 a
	2	11,58 b
12	1	11,92 a
	2	7,08 b
24	1	13,61 a
	2	10,52 b
36	1	14,54 a
	2	12,79 b
48	1	14,09 a
	2	10,97 b
60	1	13,88 a
	2	11,23 b
72	1	14,26 a
	2	10,62 b

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.
DMS de linha com 2,1
DMS de coluna com 2,1

Tal hipótese está de acordo com as observações de Santos e Menezes (2000) quando observaram que o comprimento das plântulas de alface aumentou com a aplicação do condicionamento fisiológico nas sementes. Ainda segundo os autores, as sementes vigorosas originam plântulas com maior taxa de crescimento, em função de apresentarem maior capacidade de transformação e de suprimento de reservas dos tecidos de armazenamento e da maior incorporação desses pelo eixo embrionário.

Ao trabalhar com de sementes de pimentão, Roveri-José et al. (1999) constataram que o condicionamento fisiológico com solução de PEG foi eficiente em reverter o processo de deterioração, permitindo uma maior atividade metabólica pré-germinativa e conseqüentemente um incremento no desenvolvimento das plântulas. Bittencourt et al. (2004a) testaram os efeitos do condicionamento fisiológico com solução de PEG 6000 em sementes de aspargo, e verificaram que aquelas submetidas à referida técnica originaram plântulas com maior comprimento.

Nas sementes condicionadas em água apenas aquelas do lote 1 tiveram seus dados ajustados a modelos de equação de regressão, enquanto para aquelas condicionadas em solução de PEG houve ajuste dos dados de ambos os lotes (Figura 5).

Quanto ao condicionamento em água, o comprimento máximo (12,14 cm) das plântulas do lote 1 foi obtido após embebição das sementes por 48 h, enquanto que para as plântulas do lote 2 registrou-se um comprimento médio de 13,36 cm. Com relação ao condicionamento em solução de PEG, o comprimento máximo das plântulas dos lotes 1 e 2 foram de 15,64 e 12,42 cm após um período de 59 e 48 h de embebição, respectivamente.

Durante o condicionamento fisiológico ocorrem incrementos no teor de proteínas solúveis e de enzimas específicas, o que proporciona maior concentração de solutos, resultando em crescimento mais rápido e, por conseqüência, maior acúmulo de biomassa (SMITH e COBB, 1991). A melhoria no desempenho das sementes após o condicionamento fisiológico tem sido correlacionada com processos de reparo macromolecular que ocorrem durante o tratamento (LANTERI et al., 1998). Por outro lado, diversos autores relatam que o principal efeito do condicionamento fisiológico é aumentar a velocidade de emergência das plântulas, o que influenciará no tamanho e desenvolvimento das mesmas (KHAN et al., 1978; BRADFORD, 1986; KHAN, 1992). Em sementes de melancia, Demir e Van de Venter (1999) demonstraram que o condicionamento fisiológico resultou em emergência mais rápida, bem como plântulas mais vigorosas. Trigo et al. (1999b) também obtiveram incrementos no comprimento da raiz primária de plântulas de cebola com o condicionamento fisiológico das sementes.

Resultados semelhantes foram verificados em plântulas de mostarda por Srinivasan et al. (1999).

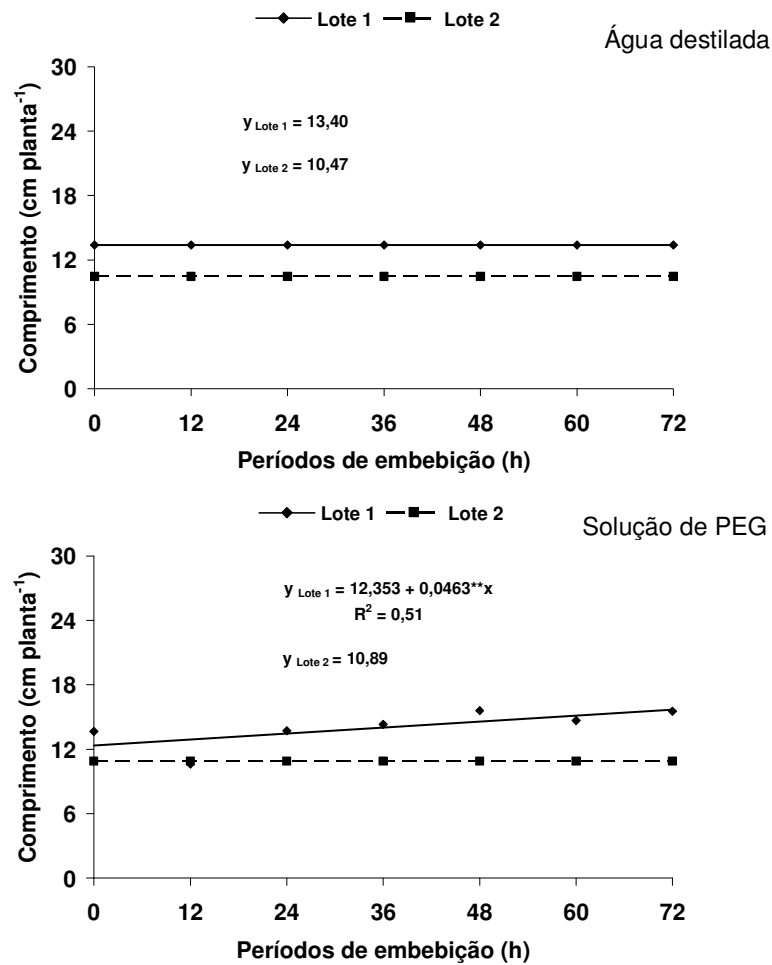


Figura 5. Comprimento de plântulas de couve-flor, oriundas de sementes submetidas à embebição por diferentes períodos em água destilada e solução de PEG.

4.3.5. Massa de plântulas

De acordo com os dados da Tabela 6, observa-se que no período de 48 h as sementes do lote 1, submetidas ao condicionamento fisiológico com solução de PEG originaram plântulas com maior conteúdo de massa seca; quando condicionadas com água destilada não observou-se diferenças significativas nos períodos de 12, 24 e 36 h. Quanto às sementes do lote 2, os resultados indicam certa inconsistência, em que se obteve efeitos positivos do condicionamento com água destilada nos períodos de 60 e 72 h, enquanto que

em solução de PEG não houve diferença significativa. Resultados semelhantes foram obtidos por McGrady e Cotter (1987) e Passam et al. (1989) quando estudaram a técnica de condicionamento fisiológico em sementes de pepino, melão e berinjela e confirmaram que seus efeitos se limitaram basicamente à germinação e o crescimento de plântulas, não se estendendo ao conteúdo de massa seca.

Tabela 6. Massa seca de plântulas de couve-flor, oriundas de sementes submetidas à embebição por diferentes períodos em água destilada e solução de PEG.

Lote de sementes	Peso de massa seca (g)		
	Água destilada	Período (h)	Solução de PEG
		0 h	
1	1,63 aA		1,63 aA
2	0,48 bA		0,48 bA
		12 h	
1	1,72 aA		1,90 aA
2	0,36 bA		0,19 bA
		24 h	
1	1,11 aA		1,16 aA
2	0,41 bA		0,48 bA
		36 h	
1	1,03 aA		1,75 aA
2	0,59 bA		0,80 bA
		48 h	
1	1,34 aB		2,69 aA
2	0,39 bA		0,54 bA
		60 h	
1	0,52 aB		1,50 aA
2	0,39 aA		0,42 bA
		72 h	
1	0,52 aB		1,40 aA
2	0,35 aA		0,56 bA

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

DMS de linha com 0,39

DMS de coluna com 0,39

Com relação às sementes condicionadas em água, os resultados presentes na Figura 6, permitem constatar que houve redução de matéria seca nas sementes oriundas do lote 1 quando embebidas com água, e que decresceu consideravelmente com o aumento das h. Quando embebidas com PEG se mantiveram com pesos diferentes. Já as sementes do lote 2 quando embebida com água ou PEG seus dados também não se ajustaram a equação de regressão, e não foram diferentes estatisticamente com relação aos períodos.

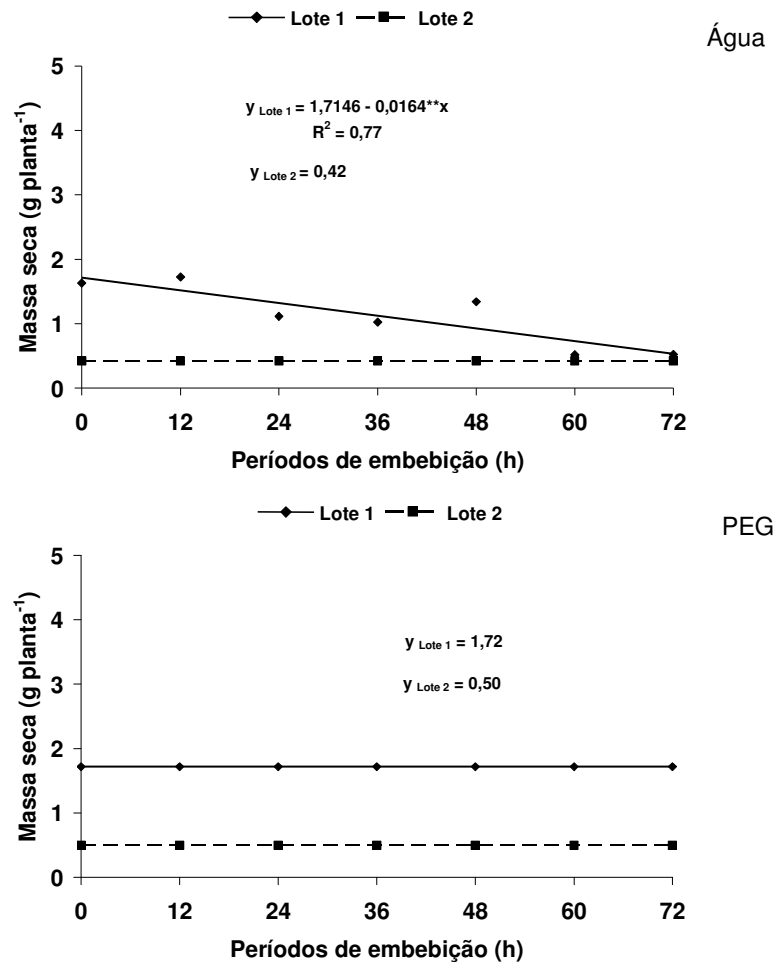


Figura 6. Massa seca de plântulas de couve-flor, oriundas de sementes submetidas à embebição por diferentes períodos em água destilada e solução de PEG.

As diferenças nos resultados do presente estudo, estão de acordo com a literatura, a qual tem confirmado a existência de efeitos variáveis do condicionamento fisiológico entre espécies, cultivares e entre lotes de sementes (BROCKLEHURST e DEARMAN, 1983a, b; ALI et al., 1990; CANTLIFFE e ELBALLA, 1994), o que justifica, em parte, o uso ainda pouco freqüente da técnica pela indústria de sementes, mesmo em países desenvolvidos, o que é potencializado pelas dificuldades relativas ao preparo, manuseio, custo e descarte das soluções osmóticas necessárias para o tratamento das sementes (WELBAUM et al., 1998). Além disso, a indústria ainda teria o inconveniente de adaptar e aperfeiçoar diferentes métodos de condicionamento fisiológico aos diferentes lotes produzidos a serem comercializados.

Considerações finais

Embora o condicionamento fisiológico de sementes tenha sido largamente estudado nas últimas duas décadas, ainda existe a necessidade de se expandir o conhecimento básico sobre diferentes aspectos relacionados com esta técnica. Em relação à praticidade do tratamento, vários aspectos devem ser focalizados, como por exemplo, padronização e uso da metodologia para cada espécie, cultivar e/ou lote produzido, equipamentos, armazenamento, comercialização, etc. Embora esta técnica seja um processo que envolve custo tanto operacional como de pesquisa e desenvolvimento, o custo final da semente condicionada em relação ao de produção da hortaliça ainda será compensador. Entretanto, para algumas espécies, e em determinadas condições, a utilização da mesma poderá ser significativamente benéfica, enquanto em outras situações não.

Com base nos resultados obtidos, das variáveis em questão para o lote considerado de baixo vigor, pode-se afirmar que o condicionamento fisiológico interferiu positivamente para algumas variáveis.

CONCLUSÕES

5. CONCLUSÕES

- As maiores porcentagens de emergência de plântulas e vigor de sementes de couve-flor foram observados nas sementes do lote 1 após as mesmas serem osmocondicionadas em solução de PEG 6000;
- Quando se estudou apenas o lote 2, considerado de baixo vigor, observou-se que o condicionamento fisiológico (em alguns períodos) com PEG 6000 ofereceu um incremento positivo;
- Antes de generalizar o uso do condicionamento fisiológico em sementes de couve-flor, deve-se avaliar, nos diferentes genótipos, o efeito de possíveis alterações fisiológicas sobre a viabilidade e o vigor das mesmas, e, sobretudo, compreender os mecanismos que atuam durante o condicionamento;
- A técnica do condicionamento fisiológico em sementes de couve-flor parece ser uma boa alternativa para favorecer a melhoria no desempenho das sementes, promovendo uniformidade e velocidade na emergência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A-AS-SAQUI, M.; CORLETO, A. Effect of seed pressowing hardening on seedling emergence of four forage species. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.6, n.3, 701-709, 1978.

ALI, A.; MACHADO, V.S.; HAMILL, A.S. Osmoconditioning of tomato and onion seeds. **Scientia Horticulturae** Athens, v.43, p.213-224, 1990.

ALVARADO, A.D.; BRADFORD, K.J.; HERWITT, J.D. Osmotic priming of tomato seeds: Effects on germination, field emergence, seedling growth, and fruit yield. **Journal of American Society Horticultural Science**, Alexandria, v.112, n.3, p.427-432, 1987.

ARGERICH, C.A.; BRADFORD, K.J.; TARQUIS, A.M. The effects of priming and ageing on resistance to deterioration of tomato seeds. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v.40, n.5, p.593-598, 1989.

BENNETT, M.A.; WATERS JUNIOR, L. Germination and emergence of high-sugar sweet corn is improved by presowing hydration of seed. **HortScience**, Alexandria, v.22, n.2, p.236-238, 1987.

BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. 2. ed. New York: Plenum Press. p.293-343, 1994.

BITTENCOURT, M.L.C.; DIAS, D.C.F.S.; ARAÚJO, E.F., DIAS, L.A.S. Controle da hidratação para o condicionamento osmótico de sementes de aspargo. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.26, n.2, p.99-104, 2004b.

BITTENCOURT, M.L.C.; DIAS, D.C.F.S.; DIAS, L.A.S.; ARAÚJO, E.F. Efeito do condicionamento osmótico das sementes na germinação e no crescimento das plântulas de aspargo. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.26, n.1, p.50-56, 2004a.

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

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

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

BROCKLEHURST, P.A.; DEARMAN, J. A comparison of different chemicals for osmotic treatment of vegetable seed. **Annals of Applied Biology**, Warwickshire, v.105, n.2, p.391-398, 1984.

BROCKLEHURST, P.A.; DEARMAN, J. Interactions between seed priming treatments and nine seed lots of carrot, celery and onion. I. Laboratory germination. **Annals of Applied Biology**, Warwickshire, v.102, n.3, p.577-584, 1983a.

BROCKLEHURST, P.A.; DEARMAN, J. Interactions between seed priming treatments and nine seed lots of carrot, celery and onion. II. Seedling emergence and plant growth. **Annals of Applied Biology**, Warwickshire, v.102, n.3, p.585-593, 1983b.

BUJALSKI, W.; NIENOW, A. W.; MAUDE, R. B.; GRAY, D. Priming responses of leek (*Allium porrum* L.) seeds to different dissolved oxygen levels in the osmoticum. *Annals of Applied Biology*, v.122, n.3, p.569-577, 1993.

BURGASS, R.W.; POWELL, A.A. Evidence for repair processes in the invigoration of seeds by hydration. **Annals of Botany**, London, v.53, n.5, p.753-757, 1984.

CAMARGO, L.S.; FORNASIER, J.B. **Instruções para a cultura da Couve-flor e dos Brócolos**. Campinas - SP: Instituto Agrônômico - Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, 1971. 37p. (Boletim, 197).

CANTLIFFE, D.J.; ELBALLA, M. Improved germination of carrot at stressful high temperature by seed priming. **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, Florida, v.107, p.121-128, 1994.

COOLBEAR, P.; NEWELL, A.J.; BRYANT, J.A. An evaluation of the potential of low temperature pre-sowing treatments of tomato seeds as a means of improving germination performance. **Annals of Applied Biology**, Warwickshire, v.110, n., p.185-194, 1987.

COPELAND, L.O.; MACDONALD, M. **Principles of seeds science and technology**. New York: Chapman & Hall, 1995. 409p

COPELAND, L.O.; McDONALD, M.B. **Principles of Seed Science and Technology**. 4.ed. New York: Springer, 2001. 467p.

DEARMAN, J.; BROCKLEHURST, P.A.; DREW, R.L.K. Effects of osmotic priming and aging on onion seed germination. **Annals of Applied Biology**, Cambridge, v.108, n.3, p.639-648, 1986.

DEARMAN, J.; DREW, R.L.K.; BROCKLEHURST, P.A. Effect of osmotic priming, rinsing and storage on the germination and emergence of carrot seed. *Annals of Applied Biology*, v.111, p.723-727, 1987.

DELL'AQUILA, A.; TRITTO, V. Ageing and osmotic priming in wheat seeds: effects upon certain components of seed quality. **Annals of Botany**, London, v.65, n.1, p.21-26, 1990.

DEMIR, I.; VAN DE VENTER, H.A. The effect of priming treatments on the performance of watermelon (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai) seeds under temperature and osmotic stress. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.27, n.3, p.871-875, 1999.

DIAS, D.C.F.S.; PAIXÃO, G.P.; SEDIYAMA, M.A.N.; CECON, P.R. Pré-condicionamento de sementes de quiabo: efeitos na qualidade fisiológica e no potencial de armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.21, n.2, p.224-231, 1999.

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

EIRA, M.T.S.; MARCOS FILHO, J. Condicionamento osmótico de sementes de alface: 1. efeitos sobre a germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.12, n.1, p.9-27, 1990a.

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

EVANS, T.A.; PILL, W.G. Emergence and seedling growth from osmotically primed or pregerminated seeds of asparagus (*Asparagus officinalis* L.). **The Journal of Horticultural Science**, London, v.64, n.3, p.275-282, 1989.

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

FRETT, J.J.; PILL, W.G.; MORNEAU, D.C. A comparison of priming agents for tomato and asparagus seeds. **HortScience**, Alexandria, v.26, n.9, p.1158-1159, 1991.

FUJIKURA, Y.; KRAAK, H.L.; BASRA, A.S.; KARSSSEN, C.M. Hydropriming, a simple and inexpensive priming method. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.21, n.3, p.639-642, 1993.

FURUTANI, S. C.; ZANDSTRAM, B. H.; PRICE, H. C. The effects of osmotic solute composition and duration and temperature of priming on seed germination. **Seed Science & Technology**, v.14, p.545-551, 1986.

GIMENEZ-SAMPAIO, T.; SAMPAIO, N.V.; RETAMAL, N.; DURAN, J.M.A. Acondicionamento osmótico de semillas. **Agricultura**, Madri, v.12, n.68, p.124-127, 1993.

GIMENEZ-SAMPAIO, T.M. Pre-acondicionamiento osmotico y recubrimiento de semillas de pimiento (*Capsicum annum* L.). Madrid, 1992. 266p. Tesis (Doctoral) – Universidad Politécnica de Madrid.

GUEDES, A.C.; CANTLIFFE, D.J. Germination of lettuce seeds at high temperature after seed priming. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.105, n.6, p.777-781, 1980.

HAIGH, A.M.; BARLOW, E.W.R. Germination and priming of tomato, carrot, onion, and sorghum seeds in a range of osmotica. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.112, n.2, p.202-208, 1987.

HAIGH, A.M.; BARLOW, E.W.R.; MILTHROPE, F.L.; SINCLAIR, P.J. Field emergente of tomato (*Lycopersicon esculentum*), carrot (*Daucus corota*) and onion (*Allium cepa* L.)

seeds primed in an aerated salt solution. **Journal of American Society Horticultural Science**, Alexandria, v.111, n.5, p.660-665, 1986.

HEYDECKER, W.; COOLBEAR, P. Seed treatments for improved performance survey and attempted prognosis. **Seed Science and Technology**, Zurich, Zurich, v.5, n.2, p.353-425, 1977.

HEYDECKER, W.; HIGGINS, J.; GULLIVER, R.L. Accelerated germination by osmotic seed treatment. **Nature**, London, v.246, n.2, p.42-44, 1973.

HEYDECKER, W.; HIGGINS, J.; TURNER, Y.J. Invigoration of seeds. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.3, n.3/4, p.881-888, 1975.

KHAN, A.A. Preplant physiological seed conditioning. **Horticultural Review**, Edinburgh, v.13, n.1, p.131-181, 1991.

KHAN, A.A. Preplant physiological seed conditioning. **Horticultural Reviews**, New York, v.13, n.1, p.131-181, 1992.

KHAN, A.A.; TAO, K.L.; KNPYL, J.S.; BORKOWSKA, B.; POWELL, L.E. Osmotic conditioning of seeds: physiological and biochemical changes. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.83, n.1, p.267-278, 1978.

KNYPL, J.S.; KHAN, A.A. Osmoconditioning of soybean seeds to improve performance at suboptimal temperatures. **Agronomy Journal**, Madison, v.73, n.1, p.112-116, 1981.

LANTERI, S.; QUAGLIOTTI, L.; BELLETTI, P. Delayed luminescence and priming-induced nuclear replication of unaged and controlled deteriorated pepper seeds (*Capsicum annuum* L.). **Seed Science and Technology**, Zürich, v.26, n.2, p.413-424, 1998.

LOLLATO, M.A.; SHIOGA, P.S.; POLA, S.N.; BARROS, A.S.R.; MOTTA, C.A.P.; KRZYZANOWSKI, F.C. Produção a campo e processamento de sementes. In: INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Produção de sementes em pequenas propriedades**. Londrina: IAPAR, 1993. p.7-42. (Circular, 77).

LOPES, H.M. **Embebição e condicionamento fisiológico de sementes de cebola influenciados por temperatura e potencial osmótico da solução**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1996. 103p. Tese (Doutorado em Agronomia).

LOPES, H.M.; FONTES, P.C.R.; MARIA, J.; CECON, P.R.; MALAVASI, M.M. Germinação e vigor de sementes de cebola (*Allium cepa* L.) influenciados pelo período e temperatura de condicionamento osmótico. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.18, n.2, p.173-179, 1996b.

LOPES, H.M.; MARIA, J.; SILVA, R.F.; MALAVASI, M.M. Influência do potencial osmótico e da temperatura na embebição e no crescimento da radícula de sementes de cebola (*Allium cepa* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.18, n.2, p.167-172, 1996a.

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

MAUDE, R.B.; DREW, R.L.K.; GRAY, D.; BUJALSKI, W.; NIENOW, A.W. The effect of storage on the germination and seedling abnormalities of leek seeds primed and dried by different methods. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.22, n.2, p.299-311, 1994.

McGRADY, J.J.; COTTER, D.J. Preplant seed treatments effects on growth and yield of chile pepper. **HortScience**, Alexandria, v.22, n.3, p.435-437, 1987.

MENEZES, N.L.; ESPINDOLA, M.C.G.; PASQUALLI, L.L.; SANTOS, C.M.R.; FRAZIN, S.M. **Revista da Faculdade de Zootecnia Veterinária e Agronomia**, Uruguaiana, v.13, n.1, p.85-96, 2006.

MURRAY, G.A. Osmoconditioning carrot seed for improved emergence **HortScience**, v.24, p.701, 1989.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.1-24.

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 visando a germinação em condições de temperaturas baixas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.2, p.211-214, 2005.

NASCIMENTO, W.M. Germinação de sementes de melão osmoticamente condicionadas durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.24, n.1, p.158-161, 2002.

NASCIMENTO, W.M.; ARAGÃO, F.A.S. Condicionamento osmótico de sementes de melão: absorção de água e germinação em diferentes temperaturas. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.24, n.1, p.153-157, 2002.

NASCIMENTO, W.M.; WEST, S.H. Drying during muskmelon (*Cucumis melo* L.) seed priming and its effects on seed germination and deterioration. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.28, n.1, p.211-215, 2000.

NASCIMENTO, W.M.; WEST, S.H. Microorganism growth during muskmelon seed priming. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.26, n.2, p.531-534, 1998.

NIENOW, A.W.; BUJALSKI, W.; PETCH, G.M.; GRAY, D.; DREW, R.L.K. Bulk priming and drying of leek seeds: the effects of two polymers of polyethylene glycol and fluidised bed drying. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.19, n.1, p. 107-116, 1991.

O'SULLIVAN, J.; BOW, W.J. Pepper seed treatment for low-temperature germination. **Canadian Journal Plant Science**, Ottawa, v.64, n.2, p.387-393, 1984.

ODELL, G.B.; CANTLIFFE, D.J. Seed priming procedures and the effect of subsequent storage on the germination of fresh market tomato seeds. **Proceedings of Florida State Horticultural Society**, Lake Alfred, v.99, p.303-306, 1986.

- PANOBIANCO, M.; MARCOS-FILHO, J. Comparação de métodos para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de pimentão. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.20, n.2, p.306-310, 1998.
- PARERA, C.A.; CANTLIFFE, D.J. Presowing seed priming. **Horticultural Review**, New York, v.16, n.1, p.109-141, 1994.
- PASSAM, H.C.; KARAVITES, P.I.; PAPANDREOU, A.A.; THANOS, C.A.; GEORGHIOU, K. Osmoconditioning of seeds in relation to growth and fruit yield of aubergine, pepper, cucumber and melon in unheated greenhouse cultivation. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.38, n.3/4, p.207-216, 1989.
- PASSAM, H.C.; LAMBROPOULOS, E.; KHAH, E.M. Pepper seed longevity following production under high ambient temperature. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.25, n.2, p.177-185, 1997.
- PENALOZA, A.P.S.; EIRA, M.T.S. Hydration-dehydration treatments on tomato seeds (*Lycopersicon esculentum* Mill.). **Seed Science and Technology**, Zurich, v.21, n.3, p.309-316, 1993.
- PEREZ-GARCIA, F.; PITA, J. M.; GONZALEZ-BENITO, M. E.; IRIONDO, J. M. Effects of light, temperature and seed priming on germination of celery seeds (*Apium graveolens* L.) **Seed Science & Technology**, v.23, n.2, p.377-383, 1995.
- PILL, W.A. Low water potential and presowing germination treatments to improve seed quality. In: BASRA, A.S. **Seed Quality: basic mechanisms and agricultural implications**. Binghamton: The Haworth Press, 1995, cap.10. p.319-359.
- PILL, W.G.; FINCH-SAVAGE, W.E. Effects of combining priming and plant growth regulator treatments on the synchronization of carrot seed germination. **Annals of Applied Biology**, Warwick, v.113, n.2, p.383-389, 1988.
- PILL, W.G.; FRETT, J.J.; MORNEAU, D.C. Germination and seedling emergence of primed tomato and asparagus seeds under adverse conditions. **HortScience**, Alexandria, v.26, n.9, p.1160-1162, 1991.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da Semente**. Brasília: AGIPLAN, 1985, 2.ed. 289p.
- POWELL, A.A.; MATTHEWS. The influence of test condition on the imbibition and vigour of seeds. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v.30, n.114, p.193-197, 1979.
- POWELL, A.A.; YULE, L.J.; JING, H.C.; GROOT, S.P.C.; BINO, R.J.; PRITCHARD, H.W. The influence of aerated hydration seed treatment on seed longevity as assessed by the viability equations. **Journal of Experimental Botany**, v.51, n.353, p.2031-2043, 2000.
- ROSSETTO, C.A.V.; LIMA, T.M.; NAKAGAWA, J. Avaliação da aplicação de fungicida e do condicionamento osmótico durante o armazenamento de sementes de tomate. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.23, n.2, p.229-235, 2001.
- ROSSETTO, C.A.V.; MINAMI, K.; NAKAGAWA, J. Efeito do condicionamento fisiológico de sementes de beterraba na emergência e na produtividade. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.20, n.2, p.112-117, 1998.

- ROVERI-JOSÉ, S.C.B.; VIEIRA, M.G.G.C.; GUIMARÃES, R.M.; RODRIGUES, R. Alterações fisiológicas e bioquímicas de sementes de pimentão submetidas ao osmocondicionamento, utilizando diferentes agentes osmóticos e meios de embebição. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.21, n.2, p.217-223, 1999.
- ROWSE, H.R. Drum Priming - A non-osmotic method of priming seeds. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.24, n.2, p.281-294, 1996.
- SAEG. **Sistema para análise estatística versão 5.0**. Viçosa, Fundação Arthur Bernardes, 1993.
- SAMPAIO, N.V.; GIMENEZ-SAMPAIO, T.M. Viabilidade, vigor e armazenamento de sementes de cenoura submetidas ao pré-condicionamento osmótico. **Revista Científica Rural**, Bagé, v.3, n.1, p.38-45, 1998.
- SANTOS, C.M.R.; MENEZES, N.L. Tratamentos pré-germinativos em sementes de alface. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.22, n.1, p.253-258, 2000.
- SIQUEIRA, T. Brássicas. In: Universidade Federal de Viçosa. Centro de Ciências Agrárias. Departamento de Fitotecnia. **Cultura de brássicas**. Viçosa, MG: Imprensa Universitária, 1981. cap.1, p.1-16.
- SMITH, P.T.; COBB, B.G. Accelerated germination of pepper seed by priming with salt solutions and water. **HortScience**, Alexandria, v.26, n.4, p.417-419, 1991.
- SRINIVASAN, K.; SAXENA, S.; SINGH, B.B. Osmo- and hydropriming of mustard seeds to improve vigour and some biochemical activities. **Seed Science and Technology**, Zürich, v. 27, n.2, p.785-793, 1999.
- SZAFIROWSKA, A.; KHAN, A.A.; PECK, N.H. Osmoconditioning of carrot seeds to improve seedling establishment and yield in cold soil. **Agronomy Journal**, Madison, v.73, n.5, p.845-848, 1981.
- TAMANINI, R.H.V.S.; SAMPAIO, T.G.; SAMPAIO, N.V. Armazenamento de sementes de alface (*Lactuca sativa* L.) osmocondicionadas e recobertas. **Revista Científica Rural**, Bagé, v.6, n.1, p.186-191, 2001
- 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.
- TEKRONY, D.M.; EGLI, D.B. Relationship of seed vigor to crop yield: A review. **Crop Science**, Madison, v.31, n.1, p-816-822, 1991.
- THORNTON, J.M.; POWELL, A.A. Prolonged aerated hydration for improvement of seed quality in *Brassica oleracea* L. **Annals of Applied Biology**, Oxford, v.127, n.1, p.183-189, 1995.
- 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 polietileno glicol. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.21, n.1, p.145-150, 1999b.

TRIGO, M.F.O.O.; NEDEL, J.L.; TRIGO, L.F.N. Condicionamento osmótico em sementes de cebola: I. efeitos sobre a germinação. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.56, n.4, p.1059-1067, 1999c.

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, 1999a.

VALDES, V.M.; BRADFORD, K.J.; MAYBERRY, K.S. Alleviation of therm dormancy in coated lettuce seeds by seed priming. **HortScience**, Alexandria, v.20, n.6, p.1112-1114, 1985.

VILLELA, F.A.; DONI FILHO, L.; SEQUEIRA, E.L. Tabela de potencial osmótico em função da concentração de polietileno glicol 6.000 e da temperatura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.11/12, p.1957-1968, 1991.

WARREN, J.E.; BENNETT, M.A. Seed hydration using the drum priming system. **HortScience**, Alexandria, v.32, n.7, p.1220-1222, 1997.

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

ANEXOS

7. ANEXOS

D E S C R I C A O D O A R Q U I V O

TIPO DE LEITURA - LOTUS
TIPOS DE REGISTROS = 1

V A R I A V E I S L I D A S

PER SUBS LOTE REP IVE PC GERM UMIDAD CP PMS

LEIA

OBSERVACOES LIDAS..... 112
OBSERVACOES GRAVADAS... 112
VARIABLEIS LIDAS..... 10
VARIABLEIS TOTAIS..... 10
VALORES PERDIDOS..... 0
ERROS ENCONTRADOS..... 0
1COMANDO PARAMETROS

CALCULAR PCT=ARSEN(RAIZ(PC/100))

CALCULAR GERMT=ARSEN(RAIZ(GERM/100))

LEIA

OBSERVACOES LIDAS..... 112
OBSERVACOES GRAVADAS... 112
VARIABLEIS LIDAS..... 10
VARIABLEIS TOTAIS..... 12
VALORES PERDIDOS..... 0
ERROS ENCONTRADOS..... 0
ANOVAF MODELO IVE UMIDAD CP PMS PCT GERMT FUNCAO PER SUBS LOTE REP

V A L O R E S O B S E R V A D O S

PER = 0 12 24 36 48 60 72

REP = 1 2 3 4

SUBS = 1 2

LOTE = 1 2

IVE

FONTES DE VARIACAO	GL	SOMA DE QUADRADO	QUADRADO MEDIO	F	SIG.
TOTAL	111	1374.507			
TOTAL DE REDUCAO	27	1141.431	42.27521	15.24	.0000
SUBS	1	17.12861	17.12861	6.17	.0149

LOTE	1	34.68696	34.68696	12.50	.0007
PER	6	523.1753	87.19588	31.43	.0000
SUBS*LOTE	1	.4311943	.4311943	.16	*****
PER*SUBS	6	121.6131	20.26885	7.30	.0000
PER*LOTE	6	321.9670	53.66116	19.34	.0000
PER*SUBS*LOTE	6	122.4284	20.40473	7.35	.0000
RESIDUO	84	233.0764	2.774719		

NUMERO DE DADOS = 112
 MEDIA GERAL = 12.030
 COEF. DE VARIACAO = 13.847

UMIDAD

FONTES DE VARIACAO	GL	SOMA DE QUADRADO	QUADRADO MEDIO	F	SIG.
TOTAL	111	17397.82			
TOTAL DE REDUCAO	27	16590.10	614.4482	63.90	.0000
SUBS	1	318.6002	318.6002	33.13	.0000
LOTE	1	187.3094	187.3094	19.48	.0000
PER	6	14501.55	2416.925	251.35	.0000
SUBS*LOTE	1	53.43347	53.43347	5.56	.0207
PER*SUBS	6	204.9518	34.15864	3.55	.0035
PER*LOTE	6	1020.718	170.1196	17.69	.0000
PER*SUBS*LOTE	6	303.5409	50.59015	5.26	.0001
RESIDUO	84	807.7147	9.615651		

NUMERO DE DADOS = 112
 MEDIA GERAL = 36.447
 COEF. DE VARIACAO = 8.5079

CP

FONTES DE VARIACAO	GL	SOMA DE QUADRADO	QUADRADO MEDIO	F	SIG.
TOTAL	111	683.6574			
TOTAL DE REDUCAO	27	496.4301	18.38630	8.25	.0000
SUBS	1	7.707022	7.707022	3.46	.0664
LOTE	1	256.3991	256.3991	115.03	.0000
PER	6	159.0928	26.51547	11.90	.0000
SUBS*LOTE	1	.2860263	.2860263	.13	*****
PER*SUBS	6	22.63805	3.773008	1.69	.1328
PER*LOTE	6	25.23389	4.205649	1.89	.0925
PER*SUBS*LOTE	6	25.07315	4.178858	1.87	.0946
RESIDUO	84	187.2273	2.228896		

NUMERO DE DADOS = 112
 MEDIA GERAL = 12.196
 COEF. DE VARIACAO = 12.242

PMS

FONTES DE VARIACAO	GL	SOMA DE QUADRADO	QUADRADO MEDIO	F	SIG.
TOTAL	111	49.84787			
TOTAL DE REDUCAO	27	43.26834	1.602531	20.46	.0000
SUBS	1	3.100031	3.100031	39.58	.0000
LOTE	1	25.93572	25.93572	331.12	.0000
PER	6	4.051370	.6752283	8.62	.0000
SUBS*LOTE	1	1.889992	1.889992	24.13	.0000
PER*SUBS	6	2.225168	.3708614	4.73	.0003
PER*LOTE	6	4.806346	.8010576	10.23	.0000
PER*SUBS*LOTE	6	1.259704	.2099507	2.68	.0198
RESIDUO	84	6.579531	.7832775E-01		

NUMERO DE DADOS = 112
 MEDIA GERAL = .94023
 COEF. DE VARIACAO = 29.766

PCT

FONTES DE VARIACAO	GL	SOMA DE QUADRADO	QUADRADO MEDIO	F	SIG.
TOTAL	111	3.125469			
TOTAL DE REDUCAO	27	2.450665	.9076535E-01	11.30	.0000
SUBS	1	.4082467	.4082467	50.82	.0000
LOTE	1	.4349840	.4349840	54.15	.0000
PER	6	.3217870	.5363117E-01	6.68	.0000
SUBS*LOTE	1	.1145986	.1145986	14.27	.0003
PER*SUBS	6	.4718238	.7863729E-01	9.79	.0000
PER*LOTE	6	.4820925	.8034875E-01	10.00	.0000
PER*SUBS*LOTE	6	.2171319	.3618864E-01	4.50	.0005
RESIDUO	84	.6748047	.8033389E-02		

NUMERO DE DADOS = 112
 MEDIA GERAL = .98565
 COEF. DE VARIACAO = 9.0934

GERMT

FONTES DE VARIACAO	GL	SOMA DE QUADRADO	QUADRADO MEDIO	F	SIG.
TOTAL	111	3.575857			
TOTAL DE REDUCAO	27	2.599583	.9628085E-01	8.28	.0000
SUBS	1	.4855884	.4855884	41.78	.0000
LOTE	1	.3389540	.3389540	29.16	.0000
PER	6	.2699364	.4498940E-01	3.87	.0019
SUBS*LOTE	1	.1840372	.1840372	15.83	.0001
PER*SUBS	6	.5687402	.9479004E-01	8.16	.0000
PER*LOTE	6	.5182078	.8636797E-01	7.43	.0000
PER*SUBS*LOTE	6	.2341190	.3901983E-01	3.36	.0052
RESIDUO	84	.9762740	.1162231E-01		

NUMERO DE DADOS = 112
 MEDIA GERAL = 1.0054
 COEF. DE VARIACAO = 10.723

SELECAO PER=0

OBSERVACOES LIDAS = 112

OBSERVACOES SELECIONADAS = 16

TESTE-MD TESTE= 2 NIVEL= 5% GLR= 84

VARIAVEL QUADADRO MEDIO DO RESIDUO

CP 2.22889600

C O M P A R A C O E S P E L O T E S T E D E T U K E Y

VARIAVEL = CP

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	8	13.6675	A
2	8	11.5775	B

SELECAO PER=12

VARIAVEL = CP

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	8	11.9175	A
2	8	7.0750	B

SELECAO PER=24

VARIAVEL = CP

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	8	13.6063	A
2	8	10.5187	B

SELECAO PER=32

VARIAVEL = CP

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	8	14.5437	A
2	8	12.7850	B

SELECAO PER=48

VARIAVEL = CP

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	8	14.0938	A
2	8	10.9650	B

SELECAO PER=60

VARIAVEL = CP

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	8	13.8762	A
2	8	11.2325	B

SELECAO PER=72

VARIAVEL = CP

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	8	14.2550	A
2	8	10.6237	B

SELECAO PER=0 E LOTE=1

OBSERVACOES LIDAS = 112

OBSERVACOES SELECIONADAS = 8

TESTE-MD TESTE= 2 NIVEL= 5% GLR= 84

VARIAVEL QUADADRO MEDIO DO RESIDUO

IVE	2.77472100
UMIDAD	9.61563600
PMS	.07832778
PCT	.00803339
GERMT	.01162231

C O M P A R A C O E S P E L O T E S T E D E T U K E Y

VARIAVEL = IVE

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	7.7085	A
2	4	7.7085	A

VARIAVEL = UMIDAD

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	10.1500	A
2	4	10.1500	A

VARIAVEL = PMS

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
------	-------	--------	-------------

1	4	1.6310	A
2	4	1.6310	A

VARIAVEL = PCT

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	.9919	A
2	4	.9919	A

VARIAVEL = GERMT

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	.9727	A
2	4	.9727	A

SELECAO PER=0 E LOTE=2

VARIAVEL = IVE

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	11.1789	A
2	4	11.1789	A

VARIAVEL = UMIDAD

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	8.6400	A
2	4	8.6400	A

VARIAVEL = PMS

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	.4783	A
2	4	.4783	A

VARIAVEL = PCT

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	.8983	A
2	4	.8983	A

VARIAVEL = GERMT

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	1.0716	A
2	4	1.0716	A

SELECAO PER=12 E LOTE=1

VARIAVEL = IVE

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	13.0498	A
2	4	11.0386	A

VARIAVEL = UMIDAD

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	32.5875	A
2	4	31.4000	A

VARIAVEL = PMS

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	1.9013	A
1	4	1.7236	A

VARIAVEL = PCT

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	1.1891	A
2	4	1.0435	B

VARIAVEL = GERMT

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	1.1479	A
2	4	1.1157	A

SELECAO PER=12 E LOTE=2

VARIAVEL = IVE

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	6.5929	A
1	4	6.5675	A

VARIAVEL = UMIDAD

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	42.2650	A
2	4	38.2400	A

VARIAVEL = PMS

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	.3574	A
2	4	.1890	A

VARIAVEL = PCT

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	.7495	A
2	4	.6411	A

VARIAVEL = GERMT

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	.9039	A
2	4	.6793	B

SELECAO PER=24 E LOTE=1

VARIAVEL = IVE

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	14.6985	A
1	4	13.3605	A

VARIAVEL = UMIDAD

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	43.1350	A
2	4	34.9225	B

VARIAVEL = PMS

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	1.1613	A
1	4	1.1124	A

VARIAVEL = PCT

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	1.1742	A
1	4	1.0219	B

VARIAVEL = GERMT

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	1.2240	A
1	4	1.1604	A

SELECAO PER=24 E LOTE=2

VARIAVEL = IVE

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	13.1768	A
1	4	7.8687	B

VARIAVEL = UMIDAD

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	42.9525	A
2	4	39.5425	A

VARIAVEL = PMS

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	.4824	A
1	4	.4054	A

VARIAVEL = PCT

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	1.0842	A
1	4	.8307	B

VARIAVEL = GERMT

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	1.0709	A
1	4	.8565	B

 SELECAO PER=36 E LOTE=1

VARIAVEL = IVE

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	11.2479	A
1	4	6.9589	B

VARIAVEL = UMIDAD

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	42.2575	A
2	4	41.2800	A

VARIAVEL = PMS

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	1.7506	A
1	4	1.0256	B

VARIAVEL = PCT

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	1.2385	A
1	4	.7328	B

VARIAVEL = GERMT

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	1.2596	A
1	4	.7497	B

SELECAO PER=36 E LOTE=2

VARIAVEL = IVE

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	12.9054	A
2	4	12.8041	A

VARIAVEL = UMIDAD

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	41.5100	A
2	4	36.1775	B

VARIAVEL = PMS

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	.7958	A
1	4	.5887	A

VARIAVEL = PCT

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	1.0521	A
1	4	.9817	A

VARIAVEL = GERMT

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	1.0545	A
1	4	.9759	A

SELECAO PER=48 E LOTE=1

VARIAVEL = IVE

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
------	-------	--------	-------------

1	4	19.2406	A
2	4	13.8095	B

VARIAVEL = UMIDAD

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	55.2325	A
2	4	47.0000	B

VARIAVEL = PMS

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	2.6888	A
1	4	1.3401	B

VARIAVEL = PCT

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	1.2158	A
1	4	.9913	B

VARIAVEL = GERMT

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	1.1678	A
1	4	.9966	B

SELECAO PER=48 E LOTE=2

VARIAVEL = IVE

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	12.3512	A
1	4	12.1223	A

VARIAVEL = UMIDAD

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	42.5575	A
2	4	37.7200	B

VARIAVEL = PMS

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	.5386	A
1	4	.3860	A

VARIAVEL = PCT

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	1.0594	A
1	4	1.0359	A

VARIAVEL = GERMT

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	1.0645	A
1	4	.9978	A

SELECAO PER=60 E LOTE=1

VARIAVEL = IVE

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	13.8083	A
1	4	12.4578	A

VARIAVEL = UMIDAD

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
------	-------	--------	-------------

1	4	48.6375	A
2	4	40.6675	B

VARIAVEL = PMS

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	1.4951	A
1	4	.5194	B

VARIAVEL = PCT

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	1.1877	A
1	4	.8890	B

VARIAVEL = GERMT

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	1.2333	A
1	4	.8560	B

SELECAO PER=60 E LOTE=2

VARIAVEL = IVE

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	11.9656	A
2	4	11.1563	A

VARIAVEL = UMIDAD

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	40.3300	A
1	4	31.1550	B

VARIAVEL = PMS

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	.4228	A
1	4	.3943	A

VARIAVEL = PCT

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	.9750	A
1	4	.9499	A

VARIAVEL = GERMT

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	.9431	A
1	4	.8992	A

SELECAO PER=72 E LOTE=1

VARIAVEL = IVE

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	18.9646	A
1	4	12.1563	B

VARIAVEL = UMIDAD

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	48.8250	A
2	4	42.1225	B

VARIAVEL = PMS

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	1.3959	A
1	4	.5240	B

VARIAVEL = PCT

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	1.1305	A
1	4	.8734	B

VARIAVEL = GERMT

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	1.1943	A
1	4	.7946	B

SELECAO PER=72 E LOTE=2

VARIAVEL = IVE

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	15.4015	A
2	4	15.3560	A

VARIAVEL = UMIDAD

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	43.9700	A
2	4	38.4575	B

VARIAVEL = PMS

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	.5614	A
1	4	.3478	A

VARIAVEL = PCT

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	.9518	A
1	4	.8186	B

VARIAVEL = GERMT

SUBS	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	.9459	A
1	4	.7704	B

SELECAO PER=0 E SUBS=1

VARIAVEL = IVE

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	11.1789	A
1	4	7.7085	B

VARIAVEL = UMIDAD

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	10.1500	A
2	4	8.6400	A

VARIAVEL = PMS

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	1.6310	A
2	4	.4783	B

VARIAVEL = PCT

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	.9919	A
2	4	.8983	A

VARIAVEL = GERMT

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	1.0716	A
1	4	.9727	A

SELECAO PER=0 E SUBS=2

VARIAVEL = IVE

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	11.1789	A
1	4	7.7085	B

VARIAVEL = UMIDAD

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	10.1500	A
2	4	8.6400	A

VARIAVEL = PMS

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	1.6310	A
2	4	.4783	B

VARIAVEL = PCT

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	.9919	A

2	4	.8983	A
---	---	-------	---

VARIAVEL = GERMT

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	1.0716	A
1	4	.9727	A

SELECAO PER=12 E SUBS=1

VARIAVEL = IVE

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	13.0498	A
2	4	6.5675	B

VARIAVEL = UMIDAD

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	42.2650	A
1	4	32.5875	B

VARIAVEL = PMS

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	1.7236	A
2	4	.3574	B

VARIAVEL = PCT

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	1.1891	A
2	4	.7495	B

VARIAVEL = GERMT

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	1.1479	A
2	4	.9039	B

 SELECAO PER=12 E SUBS=2

VARIAVEL = IVE

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	11.0386	A
2	4	6.5929	B

VARIAVEL = UMIDAD

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	38.2400	A
1	4	31.4000	B

VARIAVEL = PMS

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	1.9013	A
2	4	.1890	B

VARIAVEL = PCT

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	1.0435	A
2	4	.6411	B

VARIAVEL = GERMT

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
------	-------	--------	-------------

1	4	1.1157	A
2	4	.6793	B

SELECAO PER=24 E SUBS=1

VARIAVEL = IVE

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	13.3605	A
2	4	7.8687	B

VARIAVEL = UMIDAD

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	43.1350	A
2	4	42.9525	A

VARIAVEL = PMS

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	1.1124	A
2	4	.4054	B

VARIAVEL = PCT

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	1.0219	A
2	4	.8307	B

VARIAVEL = GERMT

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	1.1604	A
2	4	.8565	B

SELECAO PER=24 E SUBS=2

VARIAVEL = IVE

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	14.6985	A
2	4	13.1768	A

VARIAVEL = UMIDAD

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	39.5425	A
1	4	34.9225	B

VARIAVEL = PMS

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	1.1613	A
2	4	.4824	B

VARIAVEL = PCT

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	1.1742	A
2	4	1.0842	A

VARIAVEL = GERMT

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	1.2240	A
2	4	1.0709	B

SELECAO PER=36 E SUBS=1

VARIAVEL = IVE

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	12.9054	A
1	4	6.9589	B

VARIAVEL = UMIDAD

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	42.2575	A
2	4	41.5100	A

VARIAVEL = PMS

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	1.0256	A
2	4	.5887	B

VARIAVEL = PCT

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	.9817	A
1	4	.7328	B

VARIAVEL = GERMT

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	.9759	A
1	4	.7497	B

SELECAO PER=36 E SUBS=2

VARIAVEL = IVE

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	12.8041	A
1	4	11.2479	A

VARIAVEL = UMIDAD

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	41.2800	A
2	4	36.1775	B

VARIAVEL = PMS

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	1.7506	A
2	4	.7958	B

VARIAVEL = PCT

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	1.2385	A
2	4	1.0521	B

VARIAVEL = GERMT

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	1.2596	A
2	4	1.0545	B

SELECAO PER=48 E SUBS=1

VARIAVEL = IVE

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	19.2406	A
2	4	12.1223	B

VARIAVEL = UMIDAD

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	55.2325	A
2	4	42.5575	B

VARIAVEL = PMS

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	1.3401	A
2	4	.3860	B

VARIAVEL = PCT

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	1.0359	A
1	4	.9913	A

VARIAVEL = GERMT

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	.9978	A
1	4	.9966	A

SELECAO PER=48 E SUBS=2

VARIAVEL = IVE

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	13.8095	A
2	4	12.3512	A

VARIAVEL = UMIDAD

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	47.0000	A
2	4	37.7200	B

VARIAVEL = PMS

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	2.6888	A
2	4	.5386	B

VARIAVEL = PCT

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	1.2158	A
2	4	1.0594	B

VARIAVEL = GERMT

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	1.1678	A
2	4	1.0645	A

SELECAO PER=60 E SUBS=1

VARIAVEL = IVE

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	12.4578	A
2	4	11.9656	A

VARIAVEL = UMIDAD

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	48.6375	A
2	4	31.1550	B

VARIAVEL = PMS

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	.5194	A
2	4	.3943	A

VARIAVEL = PCT

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	.9499	A
1	4	.8890	A

VARIAVEL = GERMT

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	.8992	A
1	4	.8560	A

SELECAO PER=60 E SUBS=2

VARIAVEL = IVE

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	13.8083	A
2	4	11.1563	B

VARIAVEL = UMIDAD

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	40.6675	A
2	4	40.3300	A

VARIAVEL = PMS

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	1.4951	A

2	4	.4228	B
---	---	-------	---

VARIAVEL = PCT

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	1.1877	A
2	4	.9750	B

VARIAVEL = GERMT

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	1.2333	A
2	4	.9431	B

SELECAO PER=72 E SUBS=1

VARIAVEL = IVE

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
2	4	15.4015	A
1	4	12.1563	B

VARIAVEL = UMIDAD

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	48.8250	A
2	4	43.9700	B

VARIAVEL = PMS

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	.5240	A
2	4	.3478	A

VARIAVEL = PCT

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	.8734	A
2	4	.8186	A

VARIAVEL = GERMT

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	.7946	A
2	4	.7704	A

SELECAO PER=72 E SUBS=2

VARIAVEL = IVE

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	18.9646	A
2	4	15.3560	B

VARIAVEL = UMIDAD

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	42.1225	A
2	4	38.4575	A

VARIAVEL = PMS

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	1.3959	A
2	4	.5614	B

VARIAVEL = PCT

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
------	-------	--------	-------------

1	4	1.1305	A
2	4	.9518	B

VARIAVEL = GERMT

LOTE	DADOS	MEDIAS	COMPARACOES
1	4	1.1943	A
2	4	.9459	B

SELECAO SUBS=1 E LOTE=1

ANALISE DE VARIANCIA

IVE

FONTES DE VARIACAO	G.L.	SOMA DE QUADRADO	QUADRADO MEDIO	F	SIGNIF.
PER	6	397.2733	66.21221		
LINEAR	R2= .12 1	46.48880	46.48880	16.754	0.000
QUADR	R2= .20 1	32.97637	32.97637	11.885	0.001
CUBIC	R2= .20 1	.4706464	.4706464	0.170	0.681
QUART	R2= .33 1	51.67554	51.67554	18.624	0.000
QUINT	R2= .49 1	62.44378	62.44378	22.510	0.000
RESIDUAL	1	203.2181	203.2181	73.234	0.000
RESIDUO	84	233.0764	2.774719		

COEFICIENTE DE VARIACAO = 17.094

UMIDAD

FONTES DE VARIACAO	G.L.	SOMA DE QUADRADO	QUADRADO MEDIO	F	SIGNIF.
PER	6	5381.245	896.8742		
LINEAR	R2= .68 1	3667.321	3667.321	381.391	0.000
QUADR	R2= .94 1	1364.195	1364.195	141.873	0.000
CUBIC	R2= .95 1	73.88601	73.88601	7.684	0.007
QUART	R2= .96 1	41.01414	41.01414	4.265	0.042
QUINT	R2= .97 1	58.19617	58.19617	6.054	0.016
RESIDUAL	1	176.6323	176.6323	18.368	0.000
RESIDUO	84	807.7147	9.615651		

COEFICIENTE DE VARIACAO = 7.189

CP

FONTES DE VARIACAO	G.L.	SOMA DE QUADRADO	QUADRADO MEDIO	F	SIGNIF.
--------------------	------	------------------	----------------	---	---------

PER		6	11.63608	1.939347		
LINEAR	R2= .13	1	1.497344	1.497344	0.672	0.415
QUADR	R2= .20	1	.8073241	.8073241	0.362	0.549
CUBIC	R2= .20	1	.6406634E-01	.6406634E-01	0.029	0.866
QUART	R2= .45	1	2.877269	2.877269	1.291	0.259
QUINT	R2= .54	1	1.008523	1.008523	0.453	0.503
RESIDUAL		1	5.381557	5.381557	2.414	0.124
RESIDUO		84	187.2273	2.228896		

COEFICIENTE DE VARIACAO = 10.731

PMS

FONTES DE VARIACAO	G.L.	SOMA DE QUADRADO	QUADRADO MEDIO	F	SIGNIF.
PER	6	5.594594	.9324322		
LINEAR	R2= .77 1	4.324176	4.324176	55.184	0.000
QUADR	R2= .78 1	.2234400E-01	.2234400E-01	0.286	0.594
CUBIC	R2= .78 1	.1137510E-01	.1137510E-01	0.145	0.704
QUART	R2= .78 1	.1031815E-01	.1031815E-01	0.133	0.717
QUINT	R2= .98 1	1.119131	1.119131	14.284	0.000
RESIDUAL	1	.1072493	.1072493	1.365	0.246
RESIDUO	84	6.579531	.7832775E-01		

COEFICIENTE DE VARIACAO = 34.732

PCT

FONTES DE VARIACAO	G.L.	SOMA DE QUADRADO	QUADRADO MEDIO	F	SIGNIF.
PER	6	.4894482	.8157470E-01		
LINEAR	R2= .28 1	.1390569	.1390569	17.280	0.000
QUADR	R2= .30 1	.6037193E-02	.6037193E-02	0.761	0.385
CUBIC	R2= .36 1	.3001104E-01	.3001104E-01	3.728	0.057
QUART	R2= .70 1	.1676517	.1676517	20.874	0.000
QUINT	R2= .78 1	.4106765E-01	.4106765E-01	5.113	0.026
RESIDUAL	1	.1056237	.1056237	13.157	0.000
RESIDUO	84	.6748047	.8033389E-02		

COEFICIENTE DE VARIACAO = 9.206

GERMT

FONTES DE VARIACAO	G.L.	SOMA DE QUADRADO	QUADRADO MEDIO	F	SIGNIF.
PER	6	.6365423	.1060904		
LINEAR	R2= .37 1	.2347845	.2347845	20.212	0.000
QUADR	R2= .40 1	.1908602E-01	.1908602E-01	1.642	0.204
CUBIC	R2= .48 1	.5138573E-01	.5138573E-01	4.413	0.039
QUART	R2= .65 1	.1113104	.1113104	9.606	0.003
QUINT	R2= .66 1	.1384124E-02	.1384124E-02	0.115	0.735
RESIDUAL	1	.2185915	.2185915	18.837	0.000
RESIDUO	84	.9762740	.1162231E-01		

COEFICIENTE DE VARIACAO = 14.480

SELECAO SUBS=1 E LOTE=2

IVE

FONTES DE VARIACAO		G.L.	SOMA DE QUADRADO	QUADRADO MEDIO	F	SIGNIF.
PER		6	218.1385	36.35641		
LINEAR	R2= .50	1	109.7518	109.7518	39.556	0.000
QUADR	R2= .60	1	21.62006	21.62006	7.790	0.007
CUBIC	R2= .69	1	19.65105	19.65105	7.083	0.009
QUART	R2= .96	1	58.43887	58.43887	21.059	0.000
QUINT	R2= .96	1	.7231912	.7231912	0.261	0.611
RESIDUAL		1	7.953476	7.953476	2.865	0.094
RESIDUO		84	233.0764	2.774719		

COEFICIENTE DE VARIACAO = 11.033

UMIDAD

FONTES DE VARIACAO		G.L.	SOMA DE QUADRADO	QUADRADO MEDIO	F	SIGNIF.
PER		6	3985.421	664.2368		
LINEAR	R2= .25	1	993.0551	993.0551	103.275	0.000
QUADR	R2= .55	1	1211.744	1211.744	126.018	0.000
CUBIC	R2= .92	1	1462.339	1462.339	152.080	0.000
QUART	R2= .92	1	12.05164	12.05164	1.253	0.266
QUINT	R2=1.00	1	288.1690	288.1690	29.971	0.000
RESIDUAL		1	18.06201	18.06201	1.875	0.175
RESIDUO		84	807.7147	9.615651		

COEFICIENTE DE VARIACAO = 8.554

CP

FONTES DE VARIACAO		G.L.	SOMA DE QUADRADO	QUADRADO MEDIO	F	SIGNIF.
PER		6	86.72840	14.45473		
LINEAR	R2= .05	1	4.552288	4.552288	2.042	0.157
QUADR	R2= .06	1	.3666962	.3666962	0.165	0.686
CUBIC	R2= .26	1	17.49326	17.49326	7.848	0.006
QUART	R2= .81	1	48.05370	48.05370	21.559	0.000
QUINT	R2= .98	1	14.44034	14.44034	6.479	0.013
RESIDUAL		1	1.822121	1.822121	0.817	0.369
RESIDUO		84	187.2273	2.228896		

COEFICIENTE DE VARIACAO = 15.417

PMS

FONTES DE VARIACAO		G.L.	SOMA DE QUADRADO	QUADRADO MEDIO	F	SIGNIF.
--------------------	--	------	------------------	----------------	---	---------

PER		6	.1718540	.2864233E-01		
LINEAR	R2= .09	1	.1622172E-01	.1622172E-01	0.207	0.650
QUADR	R2= .19	1	.1705582E-01	.1705582E-01	0.219	0.641
CUBIC	R2= .28	1	.1459277E-01	.1459277E-01	0.185	0.668
QUART	R2= .64	1	.6163161E-01	.6163161E-01	0.787	0.377
QUINT	R2= .68	1	.6689588E-02	.6689588E-02	0.085	0.771
RESIDUAL		1	.5566247E-01	.5566247E-01	0.708	0.403
RESIDUO		84	6.579531	.7832775E-01		

COEFICIENTE DE VARIACAO = 18.271

PCT

FONTES DE VARIACAO		G.L.	SOMA DE QUADRADO	QUADRADO MEDIO	F	SIGNIF.
PER		6	.2460799	.4101331E-01		
LINEAR	R2= .08	1	.1921905E-01	.1921905E-01	2.381	0.127
QUADR	R2= .25	1	.4224169E-01	.4224169E-01	5.268	0.024
CUBIC	R2= .89	1	.1570184	.1570184	19.571	0.000
QUART	R2=1.00	1	.2655118E-01	.2655118E-01	3.275	0.074
QUINT	R2=1.00	1	.9910996E-03	.9910996E-03	0.127	0.722
RESIDUAL		1	.5845726E-04	.5845726E-04	0.007	0.933
RESIDUO		84	.6748047	.8033389E-02		

COEFICIENTE DE VARIACAO = 9.697

GERMT

FONTES DE VARIACAO		G.L.	SOMA DE QUADRADO	QUADRADO MEDIO	F	SIGNIF.
PER		6	.2364089	.3940149E-01		
LINEAR	R2= .36	1	.8507089E-01	.8507089E-01	7.337	0.008
QUADR	R2= .37	1	.3145855E-02	.3145855E-02	0.275	0.602
CUBIC	R2= .91	1	.1278281	.1278281	11.002	0.001
QUART	R2= .96	1	.9777838E-02	.9777838E-02	0.845	0.361
QUINT	R2= .99	1	.8573323E-02	.8573323E-02	0.745	0.390
RESIDUAL		1	.2012953E-02	.2012953E-02	0.172	0.680
RESIDUO		84	.9762740	.1162231E-01		

COEFICIENTE DE VARIACAO = 9.326

SELECAO SUBS=2 E LOTE=1

IVE

FONTES DE VARIACAO		G.L.	SOMA DE QUADRADO	QUADRADO MEDIO	F	SIGNIF.
PER		6	298.7061	49.78435		
LINEAR	R2= .71	1	210.8588	210.8588	75.993	0.000
QUADR	R2= .71	1	.3866206	.3866206	0.139	0.710
CUBIC	R2= .90	1	58.59832	58.59832	21.122	0.000
QUART	R2= .90	1	.1130639	.1130639	0.041	0.841
QUINT	R2= .91	1	.8669924	.8669924	0.313	0.578
RESIDUAL		1	27.88226	27.88226	10.050	0.002

RESIDUO 84 233.0764 2.774719

COEFICIENTE DE VARIACAO = 8.103

UMIDAD

FONTES DE VARIACAO		G.L.	SOMA DE QUADRADO	QUADRADO MEDIO	F	SIGNIF.
PER		6	3583.416	597.2359		
LINEAR	R2= .64	1	2287.121	2287.121	237.854	0.000
QUADR	R2= .94	1	1064.654	1064.654	110.721	0.000
CUBIC	R2= .96	1	75.29431	75.29431	7.831	0.006
QUART	R2= .96	1	8.464497	8.464497	0.880	0.351
QUINT	R2=1.00	1	145.5465	145.5465	15.139	0.000
RESIDUAL		1	2.335693	2.335693	0.240	0.625
RESIDUO		84	807.7147	9.615651		

COEFICIENTE DE VARIACAO = 8.419

CP

FONTES DE VARIACAO		G.L.	SOMA DE QUADRADO	QUADRADO MEDIO	F	SIGNIF.
PER		6	68.11935	11.35323		
LINEAR	R2= .51	1	34.64324	34.64324	15.543	0.000
QUADR	R2= .51	1	.2990730E-01	.2990730E-01	0.013	0.908
CUBIC	R2= .67	1	10.81378	10.81378	4.852	0.030
QUART	R2= .92	1	17.31946	17.31946	7.770	0.007
QUINT	R2= .94	1	1.198838	1.198838	0.538	0.465
RESIDUAL		1	4.114120	4.114120	1.846	0.178
RESIDUO		84	187.2273	2.228896		

COEFICIENTE DE VARIACAO = 9.528

PMS

FONTES DE VARIACAO		G.L.	SOMA DE QUADRADO	QUADRADO MEDIO	F	SIGNIF.
PER		6	5.791988	.9653314		
LINEAR	R2= .00	1	.1323870E-04	.1323870E-04	0.000	0.989
QUADR	R2= .10	1	.5564258	.5564258	7.107	0.009
CUBIC	R2= .31	1	1.226588	1.226588	15.658	0.000
QUART	R2= .31	1	.3004863E-02	.3004863E-02	0.038	0.845
QUINT	R2= .98	1	3.879416	3.879416	49.523	0.000
RESIDUAL		1	.1265407	.1265407	1.606	0.209
RESIDUO		84	6.579531	.7832775E-01		

COEFICIENTE DE VARIACAO = 21.575

PCT

FONTES DE VARIACAO		G.L.	SOMA DE QUADRADO	QUADRADO MEDIO	F	SIGNIF.
--------------------	--	------	------------------	----------------	---	---------

PER		6	.2008513	.3347521E-01		
LINEAR	R2= .40	1	.7945465E-01	.7945465E-01	9.865	0.002
QUADR	R2= .94	1	.1088176	.1088176	13.518	0.000
CUBIC	R2= .94	1	.1484026E-02	.1484026E-02	0.183	0.670
QUART	R2= .99	1	.8424635E-02	.8424635E-02	1.050	0.308
QUINT	R2=1.00	1	.2523602E-02	.2523602E-02	0.313	0.577
RESIDUAL		1	.1467913E-03	.1467913E-03	0.017	0.896
RESIDUO		84	.6748047	.8033389E-02		

COEFICIENTE DE VARIACAO = 7.608

GERMT

FONTES DE VARIACAO	G.L.	SOMA DE QUADRADO	QUADRADO MEDIO	F	SIGNIF.	
PER	6	.2293340	.3822234E-01			
LINEAR	R2= .44	1	.1016484	.1016484	8.738	0.004
QUADR	R2= .84	1	.9054083E-01	.9054083E-01	7.813	0.006
CUBIC	R2= .91	1	.1709828E-01	.1709828E-01	1.465	0.230
QUART	R2= .91	1	.1610091E-05	.1610091E-05	0.000	0.988
QUINT	R2= .97	1	.1336446E-01	.1336446E-01	1.147	0.287
RESIDUAL		1	.6680489E-02	.6680489E-02	0.568	0.453
RESIDUO		84	.9762740	.1162231E-01		

COEFICIENTE DE VARIACAO = 9.167

SELECAO SUBS=2 E LOTE=2

IVE

FONTES DE VARIACAO	G.L.	SOMA DE QUADRADO	QUADRADO MEDIO	F	SIGNIF.	
PER	6	175.0661	29.17769			
LINEAR	R2= .35	1	61.99714	61.99714	22.344	0.000
QUADR	R2= .36	1	1.131343	1.131343	0.407	0.525
CUBIC	R2= .36	1	.1286210	.1286210	0.046	0.830
QUART	R2= .86	1	86.51421	86.51421	31.181	0.000
QUINT	R2= .95	1	15.77859	15.77859	5.689	0.019
RESIDUAL		1	9.516205	9.516205	3.428	0.068
RESIDUO		84	233.0764	2.774719		

COEFICIENTE DE VARIACAO = 17.300

UMIDAD

FONTES DE VARIACAO	G.L.	SOMA DE QUADRADO	QUADRADO MEDIO	F	SIGNIF.	
PER	6	3080.677	513.4462			
LINEAR	R2= .39	1	1204.154	1204.154	125.229	0.000
QUADR	R2= .70	1	946.8481	946.8481	98.470	0.000
CUBIC	R2= .89	1	582.1333	582.1333	60.540	0.000
QUART	R2=1.00	1	339.7515	339.7515	35.333	0.000
QUINT	R2=1.00	1	7.258540	7.258540	0.755	0.387
RESIDUAL		1	.5317383	.5317383	0.055	0.815
RESIDUO		84	807.7147	9.615651		

COEFICIENTE DE VARIACAO = 10.022

CP

FONTES DE VARIACAO		G.L.	SOMA DE QUADRADO	QUADRADO MEDIO	F	SIGNIF.
PER		6	65.55409	10.92568		
LINEAR	R2= .08	1	5.412007	5.412007	2.428	0.123
QUADR	R2= .11	1	1.947426	1.947426	0.874	0.353
CUBIC	R2= .48	1	23.93990	23.93990	10.741	0.002
QUART	R2= .84	1	23.81102	23.81102	10.683	0.002
QUINT	R2= .97	1	8.410019	8.410019	3.773	0.055
RESIDUAL		1	2.033718	2.033718	0.912	0.342
RESIDUO		84	187.2273	2.228896		

COEFICIENTE DE VARIACAO = 14.393

PMS

FONTES DE VARIACAO		G.L.	SOMA DE QUADRADO	QUADRADO MEDIO	F	SIGNIF.
PER		6	.7841526	.1306921		
LINEAR	R2= .11	1	.8536673E-01	.8536673E-01	1.088	0.300
QUADR	R2= .18	1	.5230272E-01	.5230272E-01	0.668	0.416
CUBIC	R2= .21	1	.2852434E-01	.2852434E-01	0.364	0.548
QUART	R2= .92	1	.5571973	.5571973	7.102	0.009
QUINT	R2= .94	1	.1553274E-01	.1553274E-01	0.199	0.657
RESIDUAL		1	.4522878E-01	.4522878E-01	0.578	0.449
RESIDUO		84	6.579531	.7832775E-01		

COEFICIENTE DE VARIACAO = 26.539

PCT

FONTES DE VARIACAO		G.L.	SOMA DE QUADRADO	QUADRADO MEDIO	F	SIGNIF.
PER		6	.5564558	.9274263E-01		
LINEAR	R2= .17	1	.9226263E-01	.9226263E-01	11.461	0.001
QUADR	R2= .33	1	.9181932E-01	.9181932E-01	11.463	0.001
CUBIC	R2= .41	1	.4358028E-01	.4358028E-01	5.404	0.023
QUART	R2= .75	1	.1884983	.1884983	23.449	0.000
QUINT	R2= .92	1	.9411952E-01	.9411952E-01	11.720	0.001
RESIDUAL		1	.4617578E-01	.4617578E-01	5.750	0.019
RESIDUO		84	.6748047	.8033389E-02		

COEFICIENTE DE VARIACAO = 10.152

GERMT

FONTES DE VARIACAO		G.L.	SOMA DE QUADRADO	QUADRADO MEDIO	F	SIGNIF.
PER		6	.4887183	.8145306E-01		

LINEAR	R2=	.01	1	.2971179E-02	.2971179E-02	0.252	0.617
QUADR	R2=	.03	1	.1372576E-01	.1372576E-01	1.192	0.278
CUBIC	R2=	.23	1	.9787135E-01	.9787135E-01	8.400	0.005
QUART	R2=	.76	1	.2591083	.2591083	22.336	0.000
QUINT	R2=	.91	1	.7005261E-01	.7005261E-01	6.061	0.016
RESIDUAL			1	.4498917E-01	.4498917E-01	3.868	0.053
RESIDUO			84	.9762740	.1162231E-01		

COEFICIENTE DE VARIACAO = 9.462

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](#)