



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
FACULDADE DE AGRONOMIA “ELISEU MACIEL”
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA
E TECNOLOGIA DE SEMENTES

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES NÍVEIS DE HIDRATAÇÃO
NA QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA
DE SEMENTES DE AZEVÉM ANUAL

Vladimir Adalberto Picoli
Engenheiro Agrônomo

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Pelotas, sob a orientação do Prof. Manoel de Souza Maia, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

PELOTAS
Rio Grande do Sul - Brasil
Fevereiro de 2005

Dados de catalogação na fonte:
(Marlene Cravo Castillo – CRB-10/744)

P598i Picoli, Wladimir Adalberto

Influência de diferentes níveis de hidratação na
qualidade fisiológica e sanitária de sementes de azevém
anual / Wladimir Adalberto Picoli. - Pelotas, 2007.
40f. : il.

Dissertação (mestrado) –Programa de Pós-
Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes.
Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade
Federal de Pelotas. - Pelotas, 2007, Manoel de Souza
Maia, Orientador.

1. Azevém 2. Qualidade fisiológica 3.
Qualidade sanitária 4. Sementes 5. Hidratação I
Maia, Manoel de Souza (orientador) II .Título.

CDD 633.2194

Dedico este trabalho a Deus a meus pais Elvira e Agostinho e aos meus irmãos Elenir, Odair e Gilvane.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. Manoel de Souza Maia pela orientação e amizade.

À Universidade Federal de Pelotas a todos os professores, em especial aos do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes pelos conhecimentos transmitidos.

Aos colegas do curso pela convivência e auxílio nas horas necessitadas.

A coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos.

A minha família pelo carinho e apoio recebido desde os tempos de graduação até o ingresso no Curso de Pós-Graduação.

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO	1
2 - MATERIAL E MÉTODOS	5
2.1 - Material.....	5
2.2 - Construção da curva de embebição.....	5
2.3 - Determinação e quantificação da absorção de água	5
2.4 - Estabelecimento dos tratamentos de interrupção do processo de embebição.....	6
2.5 – Avaliações	6
2.9 - Análise estatística.....	7
3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	8
3.1 - Teste de germinação	8
3.2 - Teste de primeira contagem do teste de germinação	8
3.3 - Teste de Envelhecimento Acelerado.....	10
3.4 - Índice de velocidade de germinação (IVG)	12
3.5 - ANÁLISE DE FUNGOS	14
4 - CONCLUSÕES	19
5 - BIBLIOGRAFIA CITADA.....	20

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Curva de embebição das sementes de azevém-anual.	6
FIGURA 2 - Teste de primeira contagem do teste de germinação de sementes de azevém-anual em função do tempo de embebição.	9
FIGURA 3 - Teste de primeira contagem do teste de germinação de sementes de azevém-anual em função do período seco.	10
FIGURA 4 - Teste de envelhecimento acelerado de sementes de azevém-anual para horas em função de 3 e 9 dias do período seco.	11
FIGURA 5 - Teste de envelhecimento de sementes de azevém-anual acelerado do período seco em função do tempo de embebição.	12
FIGURA 6 - Índice de velocidade de germinação de sementes de azevém-anual em função das horas de embebição.	13
FIGURA 7 - Índice de velocidade de germinação de sementes de azevém-anual em função do período seco.	14
FIGURA 8 - Infestação de sementes de azevém-anual por <i>Aspergillus sp.</i> em função do tempo de embebição.	15
FIGURA 9 - Infestação de sementes de azevém-anual por <i>Aspergillus sp.</i> em função do período seco.	17
FIGURA 10 - Infestação de sementes de azevém-anual por <i>Penicillium sp.</i> em função do tempo de embebição.	18

PICOLI, VLADIMIR ADALBERTO DE M.S., Universidade Federal de Pelotas, fevereiro de 2005. **Influência de diferentes níveis de hidratação na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.).**

RESUMO. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a resposta da qualidade fisiológica e sanitária das sementes de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) quando submetidas a combinação de períodos de tempos de embebição seguidos de períodos secos. Para uma melhor visualização do processo foi estabelecida uma curva de embebição em água destilada a 25 °C. Os períodos de tempo utilizados foram de 5, 10, 15, 20 e 25 horas de interrupção da embebição, e os períodos de secagem de 3, 6, 9 e 12 dias, com utilização de estufa com circulação de ar regulada a 28 °C, num experimento fatorial em delineamento completamente casualizado com quatro repetições. A determinação do teor de água para a construção da curva de embebição foi feita em estufa com circulação de ar a 105 °C por 24 horas. A qualidade fisiológica foi avaliada através dos testes de germinação, envelhecimento acelerado e índice de velocidade de germinação. A análise da qualidade sanitária foi executada através do método de papel filtro. Os resultados permitem concluir que períodos de embebição de 5, 10, 15, 20 e 25 horas seguidos de períodos de secagem de 3, 6, 9 e 12 dias não afetam a germinação de sementes de azevém anual. O vigor das sementes de azevém anual é menos comprometido quanto maior for o período de embebição até 25 horas, seguido de diferentes períodos de secagem. A infestação por *Aspergillus* sp. aumenta numa relação direta com o tempo de embebição, até 25 horas, seguido de um período de secagem de 12 dias, e até 15 horas para os períodos secos de 3, 6 e 9 dias. A infestação das sementes por *Penicillium* sp. apresenta uma redução com o aumento do tempo de embebição até 25 horas, em todos os períodos de secagem.

PICOLI, VLADIMIR ADALBERTO OF Universidade Federal de Pelotas, February of 2005. **Influence of different hydration levels in the physiologic and sanitary quality of seeds of annual ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.).**

SUMMARY. The present work had as objective evaluates the answer of the physiologic and sanitary quality of the seeds of annual ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) when submitted the combination of periods of times of soak following by dry periods. For a better visualization of the process a curve of soak was established in distilled water, with retreat of samples for determination of the humidity in intervals of 2 hours. The process was driven at room acclimatized with temperature of 25 °C. The periods of time used were of 5, 10, 15, 20 and 25 hours of interruption of the soak, and the periods of dehydration of 3, 6, 9 and 12 days, with greenhouse use with circulation of air regulated the approximately 28 °C, in a factorial experiment in completely casualizado with 4 repetitions. The determination of the tenor of water for the construction of the curve of soak was made in greenhouse with circulation of air to 105 °C for 24 hours. The physiologic quality was evaluated through the germination test, accelerated aging and index of germination speed, being used four repetitions of 50 seeds. The analysis of the sanitary quality was executed through the method of paper filter (Blotter test). The results allow to end that periods of soak of 5, 10, 15, 20 and 25 hours following by dry periods of 3, 6, 9 and 12 days don't affect the germination of seeds of azevém-annual. The energy of the seeds of annual ryegrass is less committed as adult is the period of soak up to 25 hours, following by different dry periods. The infestation for *Aspergillus* sp. it increases in a direct relationship with the time of soak, up to 25 hours, following by a dry period of 12 days, and until 15 hours for the dry periods of 3, 6 and 9 days. The infestation of the seeds for *Penicillium* sp. it presents a reduction with the increase of the time of soak up to 25 hours, in all of the dry periods.

1- INTRODUÇÃO

O azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) é uma planta forrageira, gramínea de clima temperado muito utilizada na região sul do Brasil como fonte de alimento para bovinocultura em geral, e principalmente para o gado leiteiro, por possuir excelente qualidade nutricional e elevada aceitabilidade (Moraes, 1995), indicada para consórcio com outras espécies, sendo elas leguminosas ou até mesmo gramíneas. Por ser uma planta com boa capacidade de perfilhamento, grande produção de biomassa verde e possuir um sistema radicular agressivo, é ainda utilizada como planta de cobertura do solo (Derpsch, R. & Calegari, A. 1985).

Como prática básica de produção, o estabelecimento de plantas de maneira uniforme é importante para que se possa ter uma boa produtividade de forragem, principalmente quando se visa produzir sementes, pois o que se busca é a chegada de todas ao mesmo estágio de maturação no momento da colheita. (Popinigis, 1974).

De acordo com Sulc (1998), sem um bom estande de plantas, outras características agronômicas não podem ser compensadas. Em plantas forrageiras, pesquisas têm sido conduzidas com relação ao estabelecimento, podendo ser salientados os seguintes aspectos: época e densidade de semeadura, um bom contato da semente com o solo, adequada profundidade de semeadura, minimizando assim a competição com outras espécies, sendo que a qualidade das sementes pode ser considerada um dos principais fatores no sucesso do estabelecimento de uma pastagem.

A germinação das sementes é considerada um processo trifásico, sendo a fase 1 ou fase de embebição uma consequência das forças mátricas que atuam sobre a semente, e ocorre tanto em sementes dormentes como em não dormentes, como também em viáveis e não viáveis. Nesta fase uma frente é formada pela água, que penetra na semente hidratando seqüencialmente todas. A fase 2 é considerada a fase “lag” de absorção de água, de ocorrência dos principais eventos metabólicos do processo germinativo e de preparação para a emergência da raiz primária em sementes não dormentes; o fim desta fase ocorre

com a protusão da raiz primária. Apenas as sementes germinadas podem encontrar-se na fase 3, que ocorre de acordo com o alongamento da raiz primária; ocorre nesta fase um aumento de consumo de água para que este alongamento indique a conclusão do processo de germinação (Bewley ? Black, 1994).

O estresse hídrico ocorre geralmente no outono, época de semeadura de espécies forrageiras de clima temperado de produção de inverno na região sul do Brasil. Esta época se caracteriza por dias médios sem chuvas, que nos meses de janeiro a maio variam de 4 a 6 dias (Assis, 1991), podendo, em alguns anos, ocorrerem períodos maiores, caracterizando as típicas estiagens.

As sementes que não estiverem dormentes só germinam quando houver um suprimento adequado de água, mesmo em condições de solo muito pobres, como ambientes desérticos, onde as plântulas germinam apenas depois de uma chuva de no mínimo 15mm (Bewley ? Black, 1994), o que caracteriza a disponibilidade de água como fator limitante para o sucesso do estabelecimento de um estande uniforme de plantas, com conseqüente diminuição de produtividade.

Contudo, em muitos casos, a semeadura é feita sem que haja disponibilidade de água no solo para uma imediata germinação, ficando as sementes expostas às condições adversas, prejudicando sua qualidade.

Em azevém anual, tanto no caso de semeadura a lanço em cobertura, sem mobilização de solo – sobre campo natural ou sobre em restevas - assim como em todas as formas de deposição natural de sementes sobre o solo, formando a dinâmica do banco de sementes do solo, as sementes ficam expostas a um processo cíclico de absorção e perda de água, ocasionando prejuízos em qualidade (vigor) e viabilidade.

Dependendo da condição de dormência, as sementes podem germinar ou apenas embeber e não germinar, verificando-se em todos os casos um processo de deterioração, ainda que seja apenas pela ativação respiratória. Entretanto, durante este processo, observa-se que muitas sementes apresentam uma resposta positiva em função de uma reação natural de condicionamento interno.

Além das sementes de azevém anual, outras espécies forrageiras são estimuladas naturalmente a um estabelecimento uniforme, em função de um dado momento do ambiente, das condições de dormência e do processo de hidratação

que ocorrer, promove o estabelecimento uniforme das plântulas, condição esta que não acontece permanentemente. Este fato se dá basicamente pela ocorrência de um natural condicionamento osmótico.

Este processo, constatado inicialmente através da embebição com água, consiste num pré-tratamento germinativo, no qual as sementes são imersas numa solução osmótica, com tempo e temperatura determinados, cuja finalidade é a organização das membranas e alcançar de forma adequada as etapas iniciais do processo de germinação - fases 1 e 2 – cujo principal benefício é levar menos tempo para completar a germinação, ou seja, rápido estabelecimento, resultando em um cultivo mais uniforme, sendo de relevada importância em espécies forrageiras, no que tange a um rápido e uniforme estabelecimento, propiciando assim, uma produtividade de forragem antecipada. (Anwar et al., 1978; Bradford, 1995).

Este processo já havia sido constatado por Heydecker et al (1975) em sementes de alface (*Lactuca sativa* L.) ao observarem que este pré-tratamento (“*priming*”) provocou maior velocidade de germinação das sementes, sendo esta uma das principais vantagens. Outras vantagens foram salientadas por Eira (1988) como proporcionar maior probabilidade de se obter emergência, particularmente em condições de estresse, como déficit hídrico ou temperatura inadequada.

O processo de condicionamento osmótico das sementes, por envolver aumento de umidade e de atividade fisiológica da semente, pode viabilizar comprometimentos sanitários. Segundo Ubirajara, et al (2000), o condicionamento osmótico sem aplicação de fungicida estimula o desenvolvimento de fungos associados à semente, inclusive propiciando aumento no número de plântulas anormais quando comparado com sementes tratadas, em teste de germinação.

Em geral, semente é meio de disseminação de doenças, que em sua grande maioria são provocadas por fungos, além de, em condições inadequadas de armazenamento (elevada umidade), provocar o desenvolvimento de fungos, como os dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*. Em sementes de soja, pode-se verificar o ataque por várias espécies de *Aspergillus* durante a armazenagem, provocando redução na percentagem de germinação das sementes. No entanto, para que haja morte da semente, ainda durante o armazenamento, é necessária

uma extensa colonização. A menor colonização, apesar de não causar morte das sementes, provoca anormalidades em plântulas (Dhingra ? Acuña, 1997).

Um dos mais importantes sintomas do declínio da qualidade fisiológica é a lentidão do processo de germinação, ou seja, redução de vigor. Manifesta-se pelo aumento do período decorrido entre a germinação da primeira e da última semente, o que provoca uma desuniformidade de germinação e conseqüentemente emergência entre plântulas de um mesmo lote. Em geral, o condicionamento osmótico é uma prática que busca minimizar esta desuniformidade, sendo muito comum utilizar-se em espécies de olerícolas, para sincronizar a germinação.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a resposta da qualidade fisiológica e sanitária das sementes de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) quando submetidas à combinação de períodos de tempos de embebição seguidos de períodos de secagem.

2- MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi instalado e conduzido no Laboratório Didático de Análise de Sementes “Prof. Flávio Farias Rocha” do Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), no período de setembro a dezembro de 2003.

2.1-Material

Foram utilizadas sementes de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) provenientes de um único lote, caracterizado por germinação de 86%, (primeira contagem do teste de germinação de 83%), envelhecimento acelerado 85% e pureza física 98% .

2.2-Construção da curva de embebição

Para determinar o modelo do processo de absorção de água das sementes de azevém anual, foi construída uma curva de embebição, sendo tomadas, ao acaso, duas repetições de 6g de sementes, dispostas entre quatro folhas de papel filtro embebido em água destilada (2,5 vezes o peso em água) e dispostas em caixas plásticas do tipo *gerbox*, constituindo-se cada caixa uma repetição. O processo foi conduzido em sala climatizada com temperatura a 25 °C. As sementes utilizadas continham umidade de 13,5%, determinada através do método da estufa 105 °C/24h conforme orientam as Regras para Análise de Sementes-RAS (Brasil, 1992).

2.3-Determinação e quantificação da absorção de água

Para a construção da curva de embebição foram estabelecidos intervalos de 1 hora nas primeiras 24 horas, passando posteriormente para intervalos de 8 horas até ocorrer a protusão da raiz primária. A medida que foram avaliados os ganhos de hidratação, foram retiradas as amostras e conduzidas a estufa termoelétrica 105 °C/24h para determinar o teor de água em cada ponto de análise do processo de embebição.

2.4- Estabelecimento dos tratamentos de interrupção do processo de embebição

A partir da curva completa de embebição (Figura 1) foram identificadas as fases do processo de germinação e selecionados os pontos (5, 10, 15, 20 e 25 horas após o início da embebição), que se constituíram nos tratamentos de interrupção do processo de embebição estimando-se a localização de um ponto na fase 1, dois pontos na fase 2 e dois pontos na fase 3.

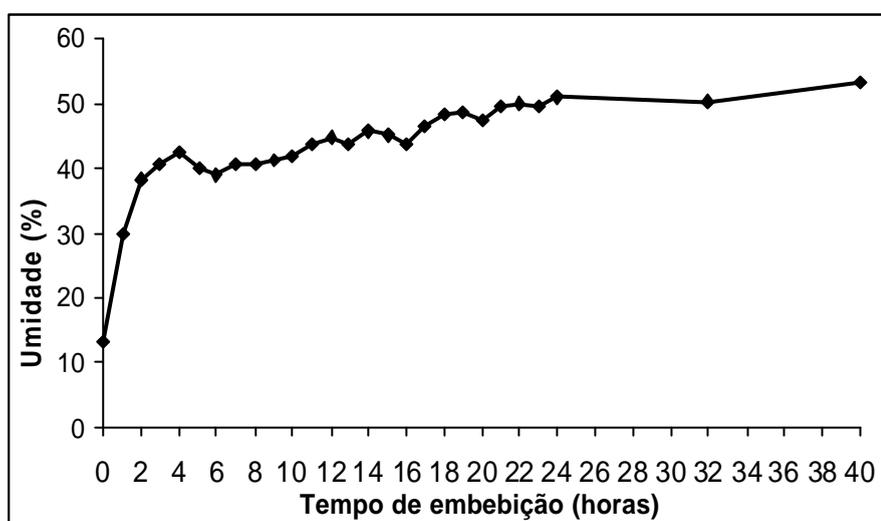


FIGURA 1 - Curva de embebição das sementes de azevém anual.

A medida que as sementes atingiram tais períodos de hidratação (tratamentos), foram recolhidas e dispostas sobre papel absorvente e colocadas em estufa termoelétrica com circulação de ar a uma temperatura de média de 28 °C, por 3, 6, 9 e 12 dias, com a finalidade de caracterizar um processo de desidratação. Posteriormente, as sementes foram submetidas a testes de germinação, análise de vigor e detecção de fungos conforme descrito:

2.5- Avaliações

Teste de germinação - conduzido em caixa plástica tipo *gerbox* a temperatura de 25 °C, sendo a primeira contagem executada após cinco dias da instalação teste e a segunda aos 14 dias de acordo com a RAS (BRASIL, 1992).

Teste de primeira contagem do teste de germinação - conduzido conjuntamente com o teste germinação, conforme metodologia descrita no item anterior.

Teste de envelhecimento acelerado - conduzido de acordo com metodologia proposta por KRZYZANOWSKI (1991), utilizando-se a temperatura de 45 °C por 48 horas, em câmara BOD, com a contagem executada aos 14 dias de semeadura.

Índice de Velocidade de Germinação – realizado conforme metodologia proposta por NAKAGAWA (1994), através da contagem diária das plântulas germinadas dos testes de germinação, sendo estabelecido o tamanho mínimo de plântula de 1 cm.

Deteção de fungos - utilizou-se o método de papel filtro ("*Blotter Test*"), conforme as normas da ISTA (1993), sendo as sementes colocadas sob duas camadas de papel filtro, em caixas plásticas do tipo "*gerbox*", com utilização de 50 sementes por caixa. As sementes foram encubadas à temperatura de 20 °C, com fotoperíodo de 12/12 h, por um período de 7 dias. Terminado esse período, as sementes foram analisadas individualmente com auxílio de microscópio estereoscópio com aumento de até 60x.

2.6-Análise estatística

O experimento constou de um fatorial com cinco interrupções do período de embebição e quatro tempos de secagem, conduzido em delineamento completamente casualizado, com quatro repetições de 50 sementes e analisado através do programa SANEST (Zonta e Machado, 1984). As variáveis expressas em percentagem foram submetidas à transformação angular ($y = \arcsin \sqrt{X/100}$).

Os dados foram submetidos à análise de regressão polinomial.

3-RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a curva de absorção de água (Figura 1), a fase 1, ou fase de embebição, que segundo Bewley e Black (1994), é consequência das forças matriciais das paredes celulares, teve seu estabelecimento rápido, sendo o seu fim estimado após transcorridas 5 horas do início do processo quando as sementes apresentavam um teor de água de 40 %; a fase 2, de baixa absorção de água, considerada a fase de preparação para emergência da raiz primária, ocorreu entre 5 e 16 horas, quando as sementes atingiram um teor máximo de água de 44 %, sendo esta fase considerada lenta; na fase 3, cujo término foi estabelecido pela protusão da raiz primária, ocorreu entre 16 e 40 horas, quando as sementes atingiram teor de água de 53%.

3.1 - Teste de germinação

A análise de variação não revelou efeito significativo, para os tempos de embebição, períodos de secagem e interação entre ambos, indicando uma considerável tolerância das sementes de azevém anual aos processos de absorção e perda de água.

3.2 - Teste de primeira contagem do teste de germinação

A análise da variação mostrou efeito significativo para interação tempos de embebição e períodos de secagem.

Os resultados do teste de primeira contagem do teste de germinação ajustaram-se a um modelo quadrático em relação aos tempos de embebição, para os períodos de secagem de 3 dias ($r^2=0,74$) e, para 6 dias ($r^2=0,93$), a um modelo cúbico como se observa na Figura 2.

Nos dois casos se pode observar uma queda no vigor das sementes ao final de 25 horas de embebição, sugerindo a ocorrência de efeitos prejudiciais ao vigor das sementes. Contradizendo assim os resultados obtidos em estudos de condicionamento osmótico, com sementes de cenoura (*Daucus carota* L.), conduzidos por Sampaio e Sampaio (1998) os quais, verificaram uma melhoria no vigor das sementes tratadas (Anwar et al., 1978; Bradford, 1995).

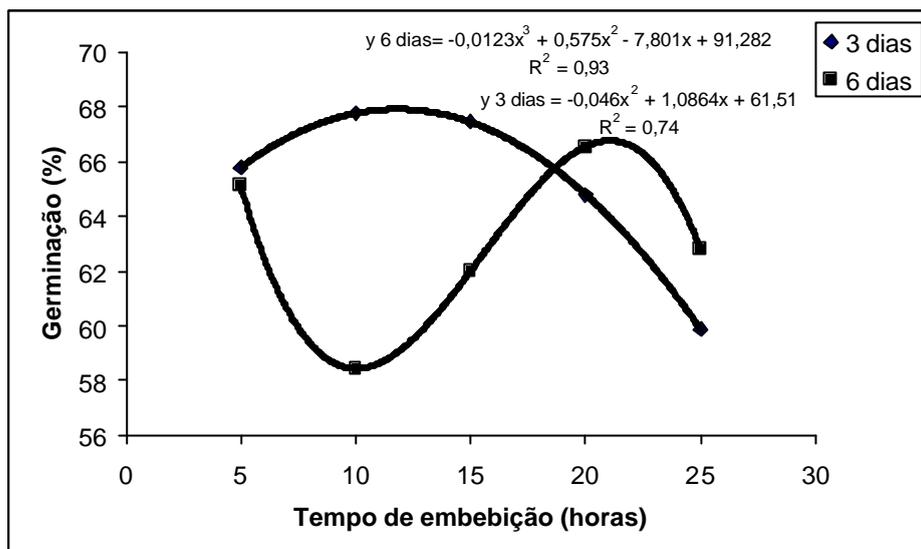


FIGURA 2 - Teste de primeira contagem do teste de germinação de sementes de azevém anual em função do tempo de embebição.

Os resultados do período de embebição de 10 horas ajustou-se uma resposta quadrática ($r^2=0,84$), apresentando uma acentuada queda no vigor até 9 dias de período de secagem, sendo que após este momento houve uma retomada na germinação das sementes. Para o tempo de 20 horas de embebição, a resposta ajustou-se a um modelo linear decrescente ($r^2=0,75$), com elevada queda na germinação das sementes ao se avançar os intervalos do período de secagem (Figura 3).

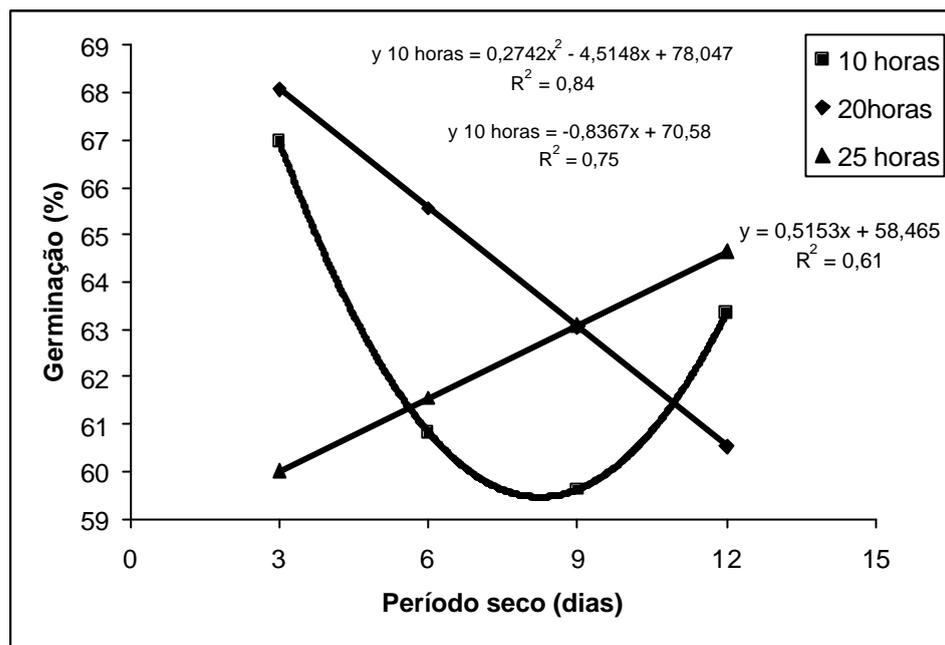


FIGURA 3 - Primeira contagem do teste de germinação de sementes de azevém anual em função do período de secagem.

Observa-se que as sementes cujo tempo de embebição foi de 25 horas apresentaram uma resposta linear crescente ($r^2=0,61$) na germinação. A tendência das curvas indica uma redução da germinação para 10 e 20 horas de embebição, no entanto com 25 horas observa-se uma elevação no vigor dos três até os 12 dias do período de secagem, mesmo apresentando este no momento inicial da avaliação (3 dias) valores bem abaixo aos demais tempos de embebição.

3.3 - Teste de Envelhecimento Acelerado

A análise de variação mostrou efeito significativo para a interação entre tempo de embebição e período seco.

O período de secagem de 3 dias ajustou-se a um modelo quadrático ($r^2=0,77$) enquanto o período de 9 dias ajustou-se a um modelo cúbico ($r^2=0,94$) em relação aos tempos de embebição.

O período de 3 dias apresentou uma redução do vigor de 5 a 15 horas de

tempo de embebição, atingindo aí sua menor resposta, recuperando o vigor a partir deste ponto sendo máximo com um tempo de embebição de 25 horas.

O período de 9 dias apresentou uma redução inicial em relação ao período de 3 dias, recuperando o vigor em nível semelhante ao período de 9 dias com 10 horas. A partir deste tempo de embebição, observa-se uma redução do vigor até as 20 horas, retomando deste ponto até as 25 horas. O tempo de 20 horas de embebição com o período seco de 9 dias provocou a maior queda do vigor, quantificado através do teste de envelhecimento acelerado (Figura 4).

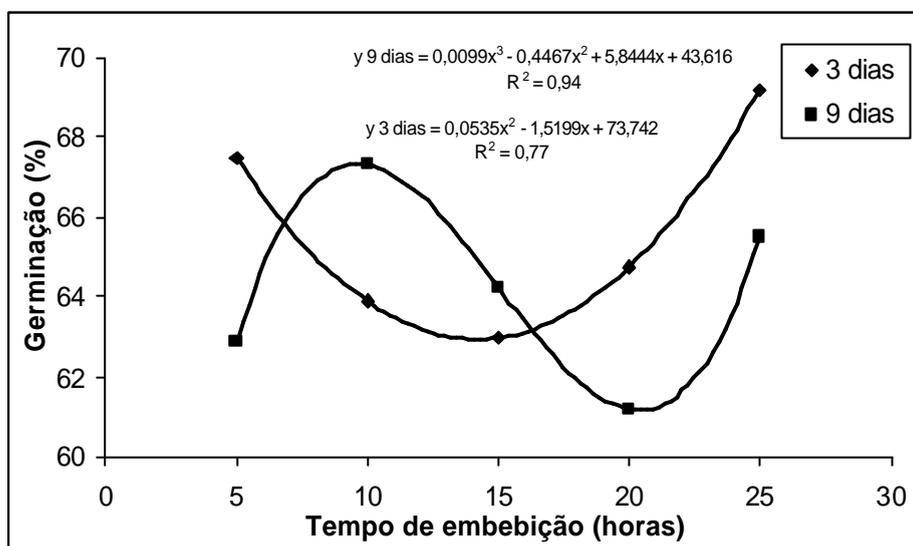


FIGURA 4 - Teste de envelhecimento acelerado de sementes de azevém anual para horas em função de 3 e 9 dias do período de secagem.

Para período secagem, com 5 horas de embebição a resposta ajustou-se a um modelo linear decrescente ($r^2=0,85$), indicando uma queda no vigor com o avançar dos dias do período seco. Respostas diferenciadas foram obtidas com os tempos de 10 e 20 horas de embebição. Para o tempo de 10 horas de embebição das sementes, observou-se um ajuste ao modelo quadrático ($r^2=0,80$), com os maiores valores de vigor alcançados entre 6 e 9 dias do período de secagem. O tempo de 20 horas de embebição apresentou uma resposta ajustada a um modelo cúbico ($r^2=0,94$), observando-se um aumento no vigor até os 6 dias com redução posterior até 9 dias retomando o vigor até atingir os 12 dias do período

de secagem como pode ser observado na Figura 5.

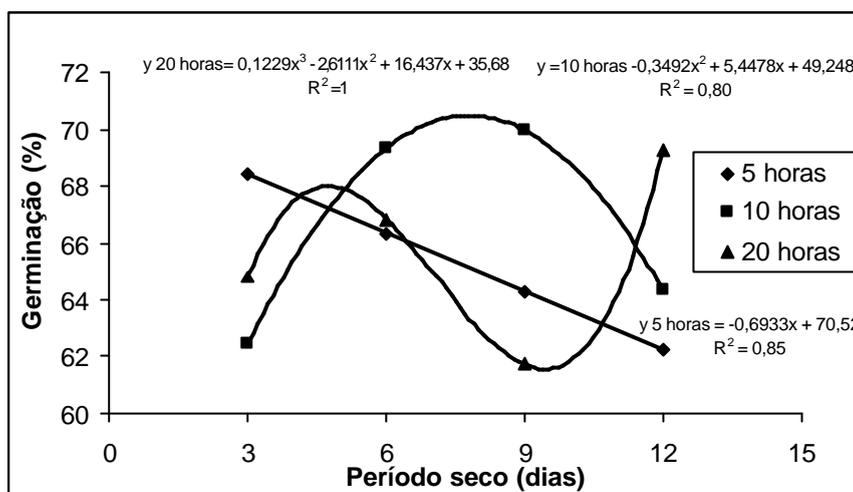


FIGURA 5 - Teste de envelhecimento acelerado em sementes de azevém anual para período de secagem em função do tempo de embebição.

3.4 – Índice de velocidade de germinação (IVG)

Análise de variação revelou efeito significativo para a interação tempo de embebição e período de secagem.

A resposta do IVG ajustou-se a um modelo quadrático, para tempo de embebição dentro do período de secagem de 3 dias ($r^2=0,90$), mostrando um aumento até as 10 horas de embebição. Após este período, observou-se uma redução no vigor das sementes até atingir as 25 horas de embebição onde foi observado o menor valor dentre os mencionados (Figura 6).

Aos 6 e aos 12 dias de período de secagem as respostas ajustaram-se ao mesmo modelo anterior ($r^2=0,96$ e $r^2=0,93$, respectivamente) porém aos seis dias verificou-se uma redução das 5 até as 10 horas de embebição, voltando a aumentar até chegar as 25 horas onde foi observado o menor valor. Aos 12 dias a redução foi detectada das 5 até as 20 horas de embebição, sendo que após este período houve um aumento na velocidade de germinação. Aos 9 dias ($r^2=0,81$) pode ser observada uma redução linear das 5 horas de embebição, até atingir o menor ponto (25 horas).

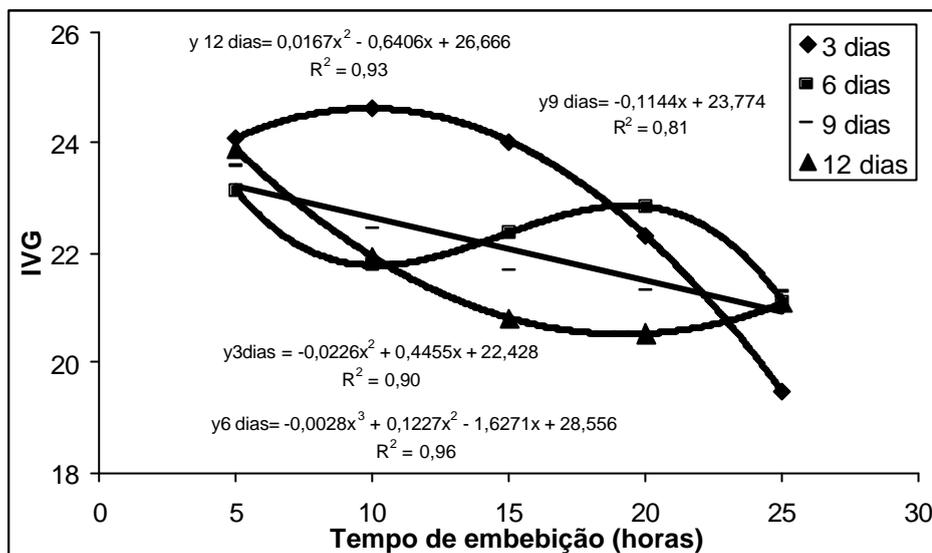


FIGURA 6 - Índice de velocidade de germinação de sementes de azevém anual em função do tempo de embebição.

Com relação aos períodos de secagem (Figura 7), o IVG ajustou-se a um modelo quadrático para o tempo de 10 horas de embebição ($r^2=0,87$). Apresentou uma redução na resposta de 3 até 9 dias de período seco elevando-se posteriormente até atingir os 12 dias. Os tempos de embebição de 15 e 20 horas, apresentaram uma redução linear ($r^2= 0,99$ e $r^2= 0,96$) desde os 3 dias atingindo o menor valor aos 12 dias. O tempo de embebição de 25 horas apresentou um aumento linear ($r^2=0,66$) dos 3 aos 12 dias do período seco, sendo este comportamento atribuído aos efeitos benéficos do condicionamento osmótico das sementes, os quais já haviam sido constatados por Heydecker et al (1975) em sementes de alface (*Lactuca sativa*) quando observaram que este pré-tratamento provocou uma maior velocidade de germinação das sementes, sendo esta uma das principais vantagens.

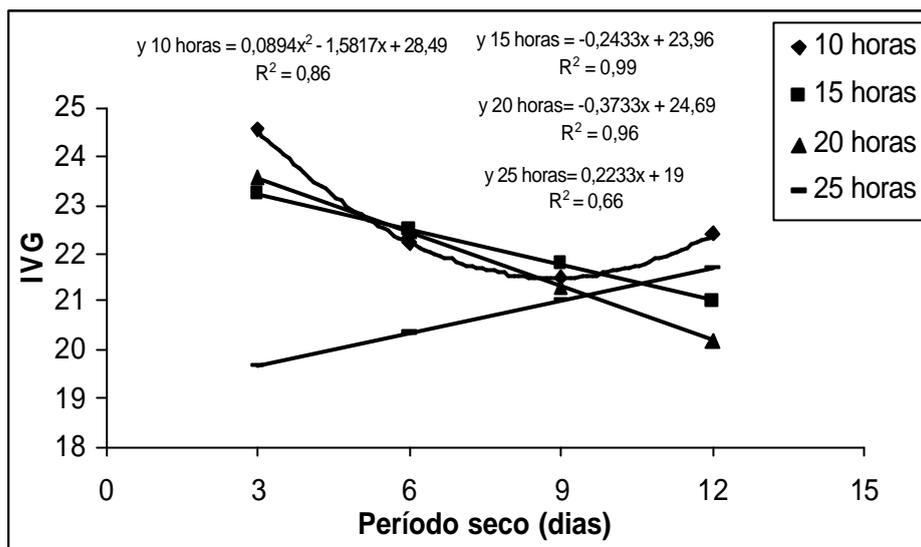


FIGURA 7 - Índice de velocidade de germinação de sementes de azevém anual em função do período de secagem.

3.5 - Análise de fungos

Os resultados obtidos através da análise sanitária das sementes de azevém anual, permitiram determinar que a incidência de fungos restringiu-se aos gêneros *Penicillium* e *Aspergillus*, pois foram os únicos presentes. Esses fungos são denominados “fungos de armazenamento”, caracterizando-se por se proliferarem principalmente quando as sementes não são levadas a níveis de umidade considerados ideais para o armazenamento, sendo este para maioria das espécies cerca de 13%.

Detecção de *Aspergillus* sp.

A análise da variação indicou que a contaminação das sementes de azevém anual por *Aspergillus* sp. foi influenciada pela interação entre tempo de embebição e período de secagem.

Conforme se observa na Figura 8, a contaminação das sementes mostrou uma resposta que se ajustou a um modelo quadrático, para tempo de embebição dentro de 3 ($r^2=0,70$), 6 ($r^2=0,84$) e 9 dias ($r^2=0,84$) de período de secagem, mostrando um aumento nos três casos acima até as 20 horas. Após este tempo,

para 6 dias de período seco a tendência foi da infestação se manter nos mesmos patamares, porém aos 3 e 12 dias observou-se uma redução na contaminação das sementes. Aos 12 dias a contaminação das sementes aumentou linearmente ($r^2=0,84$) desde o tempo de embebição de 5 até 25 horas.

A Figura 8 mostra que quanto maior foi o período de embebição da semente, tendo iniciado o processo de germinação, maior foi a infestação do gênero *Aspergillus*, podendo chegar a níveis superiores a 20 %.

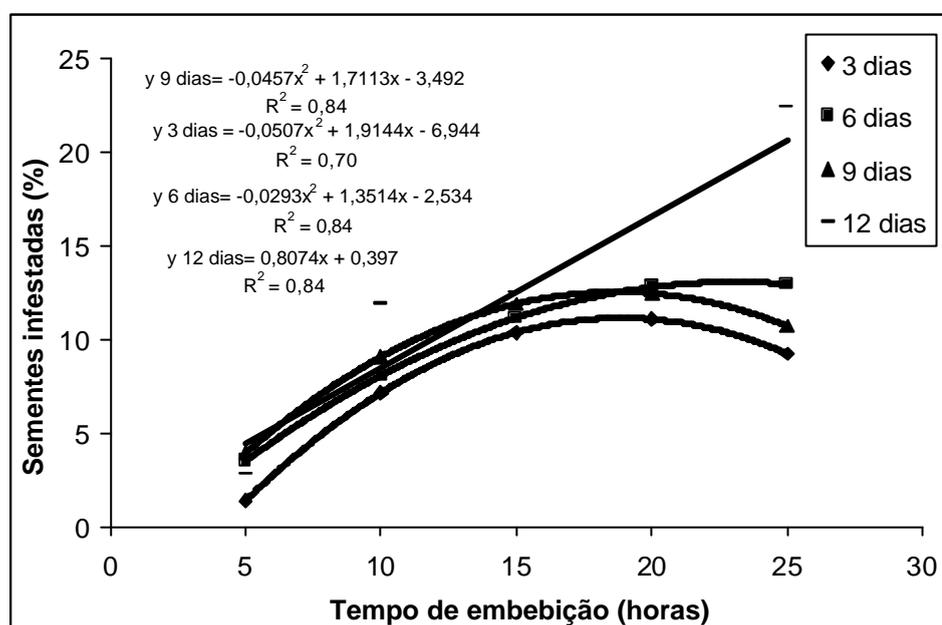


FIGURA 8 - Infestação de sementes de azevém anual por *Aspergillus* sp. em função do tempo de embebição.

Considerando o período de secagem (Figura 9), a resposta da contaminação das sementes de azevém anual por *Aspergillus* sp. ajustou-se a um modelo quadrático após 25 horas de embebição ($r^2=0,85$) e apresentou aumentos lineares nos períodos após 10 ($r^2=0,85$) e 20 horas de embebição ($r^2=0,68$).

Observou-se que as sementes mantidas nos períodos secos após 10 horas de embebição, apresentaram a menor contaminação inicial por *Aspergillus* sp., que aumentou com o período de secagem. Após 20 horas de embebição, as

sementes apresentaram infestação inicial aos 3 dias de período de secagem semelhante à detectada após 25 horas de embebição que também aumentou de acordo com o aumento do período de secagem. Entretanto, as sementes que permaneceram embebidas durante 10 e 20 horas apresentaram a mesma percentagem final de sementes contaminadas após 12 dias de período de secagem. Após 25 horas de embebição, aos 3 e 6 dias de período de secagem, as sementes apresentaram percentagem de contaminação semelhantes, após 6 dias, verificou-se um aumento da contaminação, até chegar aos 12 dias, onde foi detectada a maior contaminação dentro do período de secagem. Nas três situações de embebição pode se verificar que fungos do gênero *Aspergillus* suportaram condições de baixa umidade (Santin, 2001; Bakker-Arkema, 1999).

Estabelecendo-se os períodos determinados de embebição de 10, 20 e 25 horas apresentados na Figura 9, a contaminação das sementes por *Aspergillus* aumenta com o período de secagem. Para as sementes embebidas por 10 horas, o aumento da infestação ocorreu de maneira linear de acordo com o aumento do período de secagem, podendo ir de 5% de contaminação após 3 dias até níveis próximos a 15% após 12 dias de período de secagem. As sementes embebidas por 20 horas apresentaram um aumento de infestação menos intenso, com níveis iniciais de infestação do fungo ao redor de 10% após 3 dias, chegando até níveis próximos de 15% aos 12 dias de período de secagem, evidenciada em mesmo grau para o período de 10 horas de embebição. Após 25 horas de embebição as sementes mantiveram o mesmo nível de contaminação, próximo a 10%, até 6 dias, evidenciando-se posteriormente um aumento crescente até os 12 dias de período de secagem, chegando a níveis superiores a 20% de contaminação.

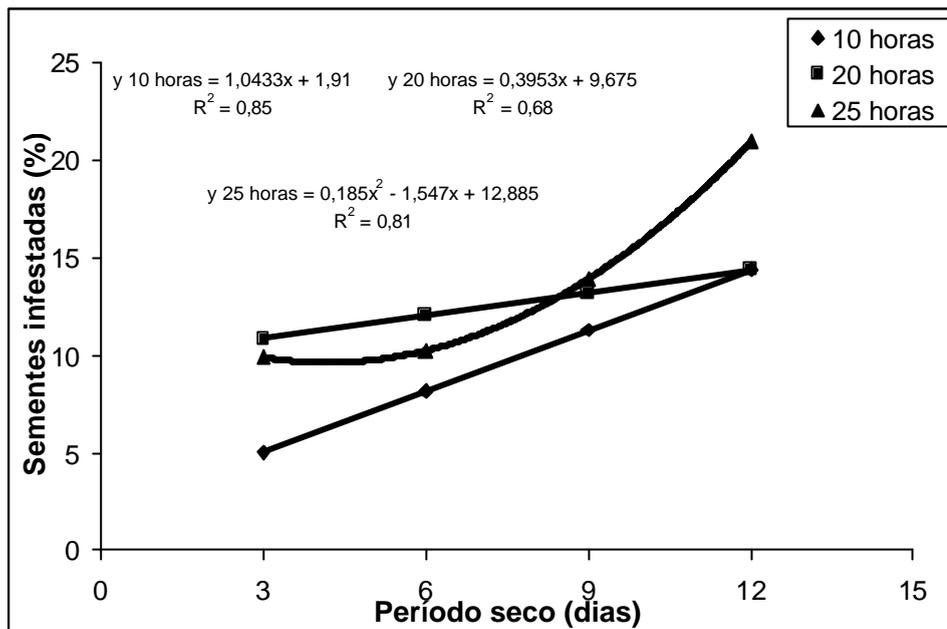


FIGURA 9 - Infestação de sementes de azevém anual por *Aspergillus* sp. em função do período de secagem.

Detecção de *Penicillium* sp.

A análise de variação indicou que a contaminação das sementes de azevém anual por *Penicillium* sp. foi influenciada pela interação entre tempo de embebição e período de secagem.

A análise de regressão polinomial ajustou-se a um modelo quadrático, para tempo de embebição dentro de 9 dias ($r^2=0,86$) do período de secagem, mostrando uma diminuição na infestação com o passar do tempo, iniciando as 5 horas, tendo seu ponto menor em 25 horas; aos 3 ($r^2=0,86$) 6 ($r^2=0,86$) e 12 dias ($r^2=0,77$) houve um ajuste a uma equação de regressão linear indicando uma elevada diminuição da infestação das sementes com o decorrer do tempo de embebição, sendo esta mais acentuada aos 12 dias do período de secagem.

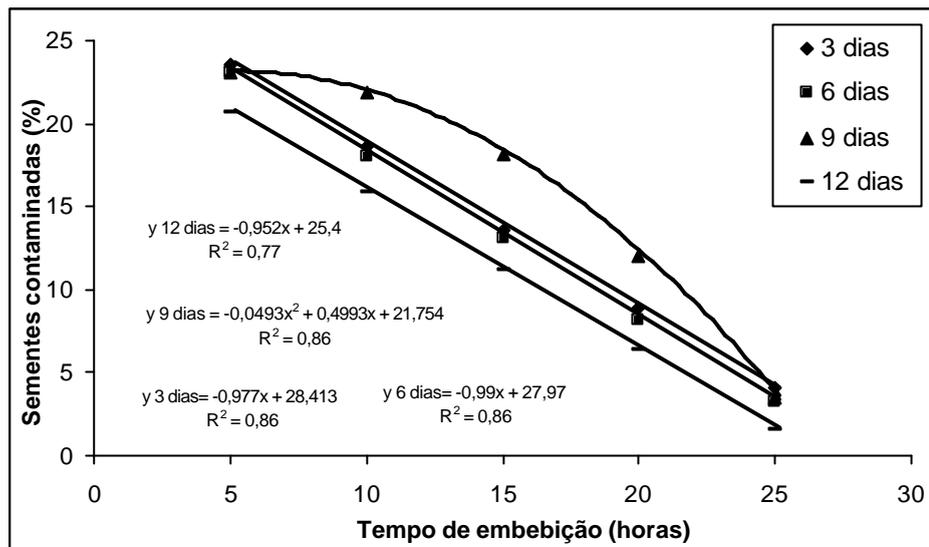


FIGURA 10 - Infestação de sementes de azevém anual por *Penicillium sp.* em função do tempo de embebição.

4- CONCLUSÕES

Períodos de embebição de 5 a 25 horas seguidos de períodos de secagem de 3 a 12 dias não afetam a germinação de sementes de azevém anual.

O vigor das sementes de azevém anual é menos comprometido quanto maior for o período de embebição até 25 horas, seguido de diferentes períodos de secagem.

A infestação por *Aspergillus sp.* aumenta numa relação direta com o tempo de embebição, até 25 horas, seguido de um período de secagem de 12 dias e, até 15 horas para os períodos de secagem de 3, 6 e 9 dias.

A infestação das sementes por *Penicillium sp.* apresenta redução com o aumento do tempo de embebição até 25 horas, em todos os períodos de secagem.

5 - BIBLIOGRAFIA

ANWAR, K.; KAR-LING, T.; KNYPL, J.S.; BORKOWSKA, B., ? LOYD, E.P. Osmotic conditioning of seed: physiological and biochemical changes. **Acta Horticulturae**, Sutton Bonington, v.1, n.83, p.267-278, 1978.

ASSIS, F.N. **Modelagem da ocorrência e da quantidade de chuva e períodos secos em Piracicaba – SP e Pelotas – RS**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1991. Dissertação (Doutorado) Agronomia. 134 p.

BAKKER-ARKEMA, F. W. **CIGR Handbook of Agricultural Engineering** Volume IV Agro-Processing Engineering, Published by: American Society of Agricultural Engineers. 1999. 527 p.

BEWLEY, J.D. ? BLECK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. New York: Plenum Press, 1994. 445p.

BRAFORD, K.J. Water relations in seed germination. In: KIGEL, J. ? GALILI, G. (eds.). **Seed development and germination**. New York, 1995. p.351-396.

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

DERPSCH, R. ? CALEGARI, A. **Guia de plantas para a adubação verde de inverno**. Londrina, IAPAR, 1985. 96p.

DHINGRA, O. D. ? ACUÑA, R. M. **Patologia de semente de soja**. Viçosa, UFV, 1997. 117p.

EIRA, M.T.S. Condicionamento osmótico de sementes de alface (*Lactuca sativa* L.): efeito sobre a germinação e desempenho sobre estresses hídrico, salino e térmico. Piracicaba, ESALQ/USP, 1988. 90p.

HAYDECKER, W.; HIGGINS, J. ? TURNER, Y.J. Invigoration of seeds? *Seed Sci. Technol.*, Zürich, 3(3/4): 881 – 8, 1975.

ISTA-INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. Internacional Rules for seed testing. **Seed Science and Tecnology**, Zürich, v. 21, Supl., p. 1-288, 1993

KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA-NETO, J.B. ? HENNING, A.A. **Relato dos testes disponíveis para as grandes culturas**. Informativo ARATES, Londrina, v.1,n.2,p.15-50, 1991.

MORAES, Y.J.B. Forrageiras: conceito, formação e manejo. Guaíba: Agropecuária,1995. 215p.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: VIEIRA, R.P. & CARVALHO, N.M. Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: Funep, 1994. p 49-85

NUNES, U. N.; DOS SANTOS, M.R.; ALVARENGA, E. M.; DIAS, D.C.F.S. Efeito do condicionamento osmótico e do tratamento com fungicida na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de cebola (*Allium cepa* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.22, n.1, p.239-246, 2000.

POPINIGS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília, AGIPLAN, 1974. 77p.

SULC, R.M. *Sci.agric.*, **Piracicaba, 55(Número Especial)**, p.110-115, agosto 1998.

SAMPAIO, N.V.; SAMPAIO T.G.. Viabilidade, vigor e armazenamento de sementes de cenoura (*Daucus carota* L.) submetidas ao pré-condicionamento osmótico. **Revista Científica Rural**, Bagé: v.3, n.1 p.38-45 – 1998.

SANTIN, J. A. **Fungos de pré e pós colheita e a qualidade de grãos de milho.** Porto Alegre: Universidade Federal do Estado do Rio Grande do Sul, Dissertação (Doutorado) Agronomia, 2001. 200p.

VIEIRA, J.F.M. & CARVALHO, N.M. **Testes de vigor em sementes.** Jaboticabal: FUNEP, UNESP, 1994, 164 p.

ZONTA, E., MACHADO, A. A. **Sistema de Análise Estatística Para Microcomputadores - SANEST.** Pelotas, 1984.

APÊNDICE - Análises estatísticas

TABELA 1A – Graus de liberdade e quadrados médios com respectiva significância para as variáveis germinação (G), primeira contagem do teste de germinação (1^aC), envelhecimento acelerado (EA), índice de velocidade de germinação (IVG), percentagem de sementes infestadas por *Penicillium* (% Pen.), percentagem de sementes infestadas por *Aspergillus* (% Asp.)

Causas da variação	G L	Q M (G)	Q M (1 ^a C)	QM (EA)	QM (IVG)	QM (% Pen.)	QM (Asp.)
Horas de embebição	4	38,92 N.S.	16,32 N.S.	5,20 N.S.	19,56 **	975,90 **	302,52 **
Período seco	3	23,44 N.S.	23,83 N.S.	31,27 N.S.	5,49 *	71,34 **	74,94 **
Horas*Período seco	12	32,51 N.S. *	32,33 **	34,42 *	4,97 **	59,87 **	39,91 **
Resíduo	60	21,30	10,55	16,17	1,55	9,83	7,30 **
Total	79						
CV (%)		6,57	5,11	6,11	5,60	23,41	29,45

Diferença significativa ao nível de 5% (*) ou 1% (**) de probabilidade; N. S. diferença não significativa.

TABELA 2A - Resumo para análise de variância para regressões polinomiais do tempo de embebição em horas em função do período seco em dias, para o teste de primeira contagem do teste de germinação.

Tratamento	Causas de variação	G. L.	Quadrado médio	R ²
3 dias	Regressão linear	1	87,72**	0,40
	Regressão quadrática	1	84,31**	0,74
	Regressão cúbica	1	24,64 N.S.	0,86
	Regressão grau 4	1	30,23 N.S.	1,00
	Resíduo	60	12,03	
6 dias	Regressão linear	1	4,90 N.S.	0,02
	Regressão quadrática	1	13,42 N.S.	0,11
	Regressão cúbica	1	137,24**	0,93
	Regressão grau 4	1	10,60 N.S.	1,00
	Resíduo	60	10,55	
9 dias	Regressão linear	1	2,95 N.S.	0,05
	Regressão quadrática	1	8,28 N.S.	0,21
	Regressão cúbica	1	3,11 N.S.	0,27
	Regressão grau 4	1	37,62 N.S.	1,00
	Resíduo	60	10,55	
12 dias	Regressão linear	1	5,87	0,32
	Regressão quadrática	1	4,43 N.S.	0,56
	Regressão cúbica	1	0,62 N.S.	0,59
	Regressão grau 4	1	7,34 N.S.	1,00
	Resíduo	60	10,55	

Diferença significativa ao nível de 5% (*) ou 1% (**) de probabilidade; N. S. diferença não significativa.

TABELA 3A - Resumo da análise de variância para regressões polinomiais do período seco em dias em função do tempo de embebição em horas, do teste de primeira contagem do teste de germinação.

Tratamento	Causas de variação	G. L.	Quadrado médio	r ²
5 horas	Regressão linear	1	10,12 N.S.	0,50
	Regressão quadrática	1	7,23 N.S.	0,86
	Regressão cúbica	1	2,65 N.S.	1,00
	Resíduo	60	10,55	
10 horas	Regressão linear	1	29,12 N.S.	0,19
	Regressão quadrática	1	97,44**	0,84
	Regressão cúbica	1	23,15 N.S.	1,00
	Resíduo	60	10,55	
15 horas	Regressão linear	1	1,19 N.S.	0,02
	Regressão quadrática	1	15,34 N.S.	0,35
	Regressão cúbica	1	29,44 N.S.	1,00
	Resíduo	60	10,55	
20 horas	Regressão linear	1	125,83**	0,75
	Regressão quadrática	1	1,55 N.S.	0,76
	Regressão cúbica	1	38,33 N.S.	1,00
	Resíduo	60	10,55	
25 horas	Regressão linear	1	47,83*	0,61
	Regressão quadrática	1	29,44 N.S.	0,98
	Regressão cúbica	1	0,79 N.S.	1,00
	Resíduo	60	10,55	

Diferença significativa ao nível de 5% (*) de probabilidade; N. S. diferença não significativa.

TABELA 4A - Resumo para análise de variância para regressões polinomiais do tempo de embebição em horas em função do período seco em dias, para o teste de Envelhecimento Acelerado.

Tratamento	Causas de variação	G. L.	Quadrado médio	r^2
3 dias	Regressão linear	1	7,49 N.S.	0,0536
	Regressão quadrática	1	100,56 N.S.	0,7729
	Regressão cúbica	1	12,24 N.S.	0,8604
	Regressão grau 4	1	19,51 N.S.	1,00
	Resíduo	60	16,17	
6 dias	Regressão linear	1	46,89 N.S.	0,4173
	Regressão quadrática	1	19,34 N.S.	0,5894
	Regressão cúbica	1	15,70 N.S.	0,7292
	Regressão grau 4	1	30,43 N.S.	1,00
	Resíduo	60	16,17	
9 dias	Regressão linear	1	0,3176 N.S.	0,034
	Regressão quadrática	1	0,0034 N.S.	0,034
	Regressão cúbica	1	88,48*	0,947
	Regressão grau 4	1	4,94 N.S.	1,00
	Resíduo	60	16,17	
12 dias	Regressão linear	1	52,22 N.S.	0,5937
	Regressão quadrática	1	21,56 N.S.	0,8388
	Regressão cúbica	1	9,57 N.S.	0,9476
	Regressão grau 4	1	4,60 N.S.	1,00
	Resíduo	60	16,17	

Diferença significativa ao nível de 5% (*) ou 1% (**) de probabilidade; N. S. diferença não significativa.

TABELA 5A - Resumo da análise de variância para regressões polinomiais do período seco em dias em função do tempo de embebição em horas, do teste de Envelhecimento Acelerado.

Tratamento	Causas de variação	G. L.	Quadrado médio	r ²
5 horas	Regressão linear	1	86,41*	0,8561
	Regressão quadrática	1	1,18 N.S.	0,8679
	Regressão cúbica	1	13,33 N.S.	1,00
	Resíduo	60	16,17	
10 horas	Regressão linear	1	7,49 N.S.	0,0384
	Regressão quadrática	1	157,97**	0,8011
	Regressão cúbica	1	41,20 N.S.	1,00
	Resíduo	60	16,17	
15 horas	Regressão linear	1	1,59 N.S.	0,0587
	Regressão quadrática	1	1,34 N.S.	0,1083
	Regressão cúbica	1	24,17 N.S.	1,00
	Resíduo	60	16,17	
20 horas	Regressão linear	1	13,90 N.S.	0,1123
	Regressão quadrática	1	30,82 N.S.	0,3613
	Regressão cúbica	1	79,06**	1,00
	Resíduo	60	16,17	
25 horas	Regressão linear	1	7,65 N.S.	0,1595
	Regressão quadrática	1	33,25 N.S.	0,8522
	Regressão cúbica	1	7,09 N.S.	1,00
	Resíduo	60	16,17	

Diferença significativa ao nível de 5% (*) ou 1% (**) de probabilidade; N. S. diferença não significativa.

TABELA 6A - Resumo para análise de variância para regressões polinomiais do tempo de embebição em horas em função do período seco em dias, para o Índice de Velocidade de Germinação.

Tratamento	Causas de variação	G. L.	Quadrado médio	r ²
3 dias	Regressão linear	1	53,59**	0,6756
	Regressão quadrática	1	17,96 **	0,9021
	Regressão cúbica	1	2,04 N.S.	0,9279
	Regressão grau 4	1	5,71 N.S.	1,00
	Resíduo	60	1,55	
6 dias	Regressão linear	1	3,60 N.S.	0,3233
	Regressão quadrática	1	0,20 N.S.	0,3419
	Regressão cúbica	1	6,91*	0,9617
	Regressão grau 4	1	0,426 N.S.	1,00
	Resíduo	60	1,55	
9 dias	Regressão linear	1	13,04**	0,8141
	Regressão quadrática	1	1,97 N.S.	0,9375
	Regressão cúbica	1	0,982	0,9989
	Regressão grau 4	1	0,0180 N.S.	1,00
	Resíduo	60	1,55	
12 dias	Regressão linear	1	19,61**	0,6247
	Regressão quadrática	1	9,71*	0,9343
	Regressão cúbica	1	1,66 N.S.	0,9874
	Regressão grau 4	1	4,60 N.S.	1,00
	Resíduo	60	1,55	

Diferença significativa ao nível de 5% (*) ou 1% (**) de probabilidade; N. S. diferença não significativa.

TABELA 7A - Resumo da análise de variâncias da regressão polinomial do período seco em dias em função do tempo de embebição em horas do Índice de Velocidade de Germinação

Tratamento	Causas de variação	G. L.	Quadrado médio	r ²
5 horas	Regressão linear	1	0,13 N.S.	0,066
	Regressão quadrática	1	0,91 N.S.	0,5305
	Regressão cúbica	1	0,92 N.S.	1,00
	Resíduo	60	1,55	
10 horas	Regressão linear	1	10,36*	0,433
	Regressão quadrática	1	10,33*	0,866
	Regressão cúbica	1	3,20 N.S.	1,00
	Resíduo	60	1,55 N.S.	
15 horas	Regressão linear	1	10,64*	0,994
	Regressão quadrática	1	0,014	0,996
	Regressão cúbica	1	0,042	1,00
	Resíduo	60	1,55	
20 horas	Regressão linear	1	25,08**	0,964
	Regressão quadrática	1	0,921	1,00
	Regressão cúbica	1	0,001	1,00
	Resíduo	60	1,55	
25 horas	Regressão linear	1	8,971*	0,663
	Regressão quadrática	1	3,562	0,926
	Regressão cúbica	1	0,996	1,00
	Resíduo	60	1,55	

Diferença significativa ao nível de 5% (*) ou 1% (**) de probabilidade; N. S. diferença não significativa.

TABELA 8A - Resumo para análise de variância para regressões polinomiais do tempo de embebição em horas em função do período seco em dias, para percentagem de sementes infestadas por *Penicillium* sp.

Tratamento	Causas de variação	G. L.	Quadrado médio	r ²
3 dias	Regressão linear	1	954,64**	0,8653
	Regressão quadrática	1	3,13 N.S.	0,8681
	Regressão cúbica	1	39,79 N.S.	0,9042
	Regressão grau 4	1	105,67 N.S.	1,00
	Resíduo	60	9,83	
6 dias	Regressão linear	1	980,25**	0,8616
	Regressão quadrática	1	7,227 N.S.	0,8680
	Regressão cúbica	1	7,930 N.S.	0,8749
	Regressão grau 4	1	142,284 N.S.	1,00
	Resíduo	60	9,837	
9 dias	Regressão linear	1	956,95**	0,792
	Regressão quadrática	1	84,95**	0,8631
	Regressão cúbica	1	86,29 N.S.	0,9346
	Regressão grau 4	1	78,911 N.S.	1,00
	Resíduo	60	9,83	
12 dias	Regressão linear	1	905,96**	0,7715
	Regressão quadrática	1	8,099 N.S.	0,7785
	Regressão cúbica	1	3,885 N.S.	0,7819
	Regressão grau 4	1	256,11 N.S.	1,00
	Resíduo	60	9,837	

Diferença significativa ao nível de 5% (*) ou 1% (**) de probabilidade; N. S. diferença não significativa.

TABELA 9A - Resumo da análise de variância para regressões polinomiais do período seco em dias em função do tempo de embebição em horas, da percentagem de sementes infestadas por *Penicillium* sp.

Tratamento	Causas de variação	G. L.	Quadrado médio	r ²
5 horas	Regressão linear	1	2,766 N.S.	0,2148
	Regressão quadrática	1	1,952 N.S.	0,3663
	Regressão cúbica	1	8,162 N.S.	1,00
	Resíduo	60	9,837	
10 horas	Regressão linear	1	140,24**	0,7693
	Regressão quadrática	1	41,90*	0,999
	Regressão cúbica	1	0,155 N.S.	1,00
	Resíduo	60	9,837 N.S.	
15 horas	Regressão linear	1	212,66**	0,4757
	Regressão quadrática	1	13,950 N.S.	0,5069
	Regressão cúbica	1	220,48 N.S.	1,00
	Resíduo	60	9,837 N.S.	
20 horas	Regressão linear	1	176,88**	0,6106
	Regressão quadrática	1	72,23**	0,8599
	Regressão cúbica	1	40,58 N.S.	1,00
	Resíduo	60	9,83	
25 horas	Regressão linear	1	0,0019 N.S.	0,0037
	Regressão quadrática	1	0,3619 N.S.	0,6831
	Regressão cúbica	1	0,1688 N.S.	1,00
	Resíduo	60	9,8373	

Diferença significativa ao nível de 5% (*) ou 1% (**) de probabilidade; N. S. diferença não significativa.

TABELA 10A - Resumo para análise de variância para regressões polinomiais do tempo de embebição em horas em função do período seco em dias, para percentagem de sementes infestadas por *Aspergillus sp*

Tratamento	Causas de variação	G. L.	Quadrado médio	r ²
3 dias	Regressão linear	1	154,29**	0,4469
	Regressão quadrática	1	89,81**	0,7071
	Regressão cúbica	1	23,65 N.S.	0,7756
	Regressão grau 4	1	77,46 N.S.	1,00
	Resíduo	60	7,304	
6 dias	Regressão linear	1	222,661**	0,744
	Regressão quadrática	1	30,101*	0,8449
	Regressão cúbica	1	9,83 N.S.	0,8778
	Regressão grau 4	1	36,55 N.S.	1,00
	Resíduo	60	7,304	
9 dias	Regressão linear	1	114,80**	0,5178
	Regressão quadrática	1	73,16**	0,8478
	Regressão cúbica	1	18,60 N.S.	0,9317
	Regressão grau 4	1	15,13 N.S.	1,00
	Resíduo	60	7,30	
12 dias	Regressão linear	1	195,032**	0,7919
	Regressão quadrática	1	5,564 N.S.	0,7919
	Regressão cúbica	1	24,238 N.S.	0,9345
	Regressão grau 4	1	7,304	1,00
	Resíduo	60		

Diferença significativa ao nível de 5% (*) ou 1% (**) de probabilidade; N. S. diferença não significativa.

TABELA 11A - Resumo da análise de variância para regressões polinomiais do período seco em dias em função do tempo de embebição em horas, da percentagem de sementes infestadas por *Aspergillus sp*

Tratamento	Causas de variação	G. L.	Quadrado médio	r ²
5 horas	Regressão linear	1	0,0775 N.S.	0,0831
	Regressão quadrática	1	0,435 N.S.	0,549
	Regressão cúbica	1	0,420 N.S.	1,00
	Resíduo	60	7,304	
10 horas	Regressão linear	1	195,69**	0,8529
	Regressão quadrática	1	22,24 N.S.	0,9498
	Regressão cúbica	1	11,51 N.S.	1,00
	Resíduo	60	7,30	
15 horas	Regressão linear	1	18,21 N.S.	0,3895
	Regressão quadrática	1	15,02 N.S.	0,7109
	Regressão cúbica	1	13,51 N.S.	1,00
	Resíduo	60	7,304	
20 horas	Regressão linear	1	28,14*	0,6858
	Regressão quadrática	1	0,013 N.S.	0,6855
	Regressão cúbica	1	12,90 N.S.	1,00
	Resíduo	60	7,30	
25 horas	Regressão linear	1	271,55**	0,7042
	Regressão quadrática	1	44,35*	0,8192
	Regressão cúbica	1	69,70 N.S.	1,00
	Resíduo	60	7,30	

Diferença significativa ao nível de 5% (*) ou 1% (**) de probabilidade; N. S. diferença não significativa.