



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

EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE SILO DUPLO NA SECAGEM DE SEMENTES DE AZEVÉM ANUAL

EDUARDO AUGUSTO PEREIRA DE MENEZES FILHO

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
obtenção do título de Mestre em
Ciências.

PELOTAS
RIO GRANDE DO SUL - BRASIL
Março de 2004.

1 – INTRODUÇÃO

O azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) é uma das gramíneas de maior difusão em nível mundial sendo utilizada a longo tempo. Destaca-se pela produção de grande quantidade de forragem de alta qualidade, devido a um intenso rebrote e resistência ao pastejo, mesmo em condições de excesso de umidade, sendo pouco afetada por insetos e doenças (ÁVILA, 1976; CARÁMBULA, 1977).

O azevém anual passou do ambiente colonial, tipicamente de produção de leite, para região de pecuária bovina de corte e ovina, como componente de pastagens anuais, associado a leguminosas forrageiras perenes, e no melhoramento de campo nativo. Atualmente, acompanha a mais recente tecnologia agrícola de semeadura direta sobre a palha, como uma das principais culturas de cobertura de solo (MAIA, 1995). **Não consta.**

A necessidade crescente de sementes de azevém anual, tanto para a formação de pastagens de inverno como para o estabelecimento de cultura de cobertura para a prática de semeadura direta sobre a palha dos cultivos de verão, vem exigindo sementes de qualidade, especificamente vigor, para que cumpram o requisito mais importante – rápida cobertura do solo.

A produtividade de sementes dessa espécie forrageira é comumente considerada baixa, sendo uma das principais causas a colheita tardia, que implica em significativas perdas por degrane. Para se alcançar maiores rendimentos, acima de 1000 kg/ha, recomenda-se a colheita próximo à

maturidade fisiológica, quando a semente está com 30 a 40% de umidade (MAIA *et al.*, 1981).

Máximos rendimentos de sementes de azevém anual foram obtidos por BAZZIGALUPI (1982) colhendo com teores de 33% de umidade nas sementes (36,7% de umidade para o ponto de máximo rendimento calculado), coincidindo com o resultado observado por MAIA *et al.* (1981), de 36% de umidade, quando a partir deste ponto o rendimento de sementes sofreu reduções acentuadas.

A oferta comercial de maior quantidade de sementes de qualidade a preços compatíveis está relacionada com um incremento na produtividade nas lavouras, o que pode ser obtido especialmente com a colheita das sementes de azevém com umidade entre 30 e 40% e imediata secagem, considerando-se uma lavoura com população de plantas e manejos adequados.

O principal objetivo da secagem artificial das sementes é retirar o excesso de umidade, até níveis adequados que permitam obter elevada qualidade com alta percentagem de germinação e vigor, longevidade e que possam ter um bom desempenho frente ao ataque de insetos e doenças.

A definição dos métodos de secagem baseia-se primeiramente nas condições ambientais e é estabelecida associada ao volume de sementes colhido.

Com azevém anual, Bounous (1986) obteve sementes de maior qualidade quando secadas pelo método artificial em relação ao método natural em eira.

Na secagem estacionária, as sementes permanecem em repouso, e o ar é forçado a passar através delas. Nesse caso, a secagem ocorre por camadas, formando uma frente de secagem (CAVARIANI & BAUDET, 1982; **PESKE & BAUDET, 1984**). **Não Consta**

No secador estacionário de fundo falso e no de tubo central perfurado a secagem ocorre em camadas, as quais secam parcialmente antes de secar com as subseqüentes, formando-se uma zona de secagem, cuja camada que está perdendo água é denominada frente de secagem. Pela localização, a primeira camada (a mais próxima da camada de ar) seca até entrar em equilíbrio com a umidade relativa do ar de secagem, o mesmo acontecendo com as demais, até a última camada. Esse deslocamento da frente de

secagem é função da umidade do ar de secagem e do fluxo de ar (PESKE, & BAUDET, 1991). **Não Consta**

Os fluxos de ar normalmente recomendados para a secagem estacionária em silos variam de 4 a 17 m³/min.t de semente, de acordo com as espécies; a umidade relativa do fluxo de ar de secagem não deve ser inferior a 40% para evitar super secagem e a temperatura do ar de secagem não pode ultrapassar 40 °C, para não causar dano à qualidade das sementes, pois a temperatura da massa de sementes tende a se igualar com a temperatura do ar de secagem (AGUIRRE & PESKE, 1988).

Em função de suas características, o método de secagem estacionário apresenta basicamente três fontes de risco, relacionados à qualidade de sementes. Primeiro, a possibilidade de super secagem, em função de a primeira camada não parar de secar até atingir o equilíbrio com a umidade relativa do ar de secagem. Assim, não é recomendável operar esse método de secagem com umidades relativas do ar abaixo de 40%, evitando-se que a semente atinja o equilíbrio com umidades muito baixas. Segundo, referente à altura total da camada de sementes, que não pode exceder a um limite, cujo tempo de secagem seja tão longo a ponto de causar dano a qualidade das sementes localizadas nas posições mais distantes da entrada do ara aquecido, pelo atraso da secagem. Terceiro, a temperatura do ar de secagem não ultrapassar 40 °C, pela tendência das sementes em igualar sua temperatura com o ar que a envolve (MAIA, 1995).

Quando é aumentada a temperatura do ar de secagem, em regiões onde a umidade relativa do ar é acima de 70-75%, não é recomendado exceder 30 a 32 °C, bem como observar o teor de umidade das sementes. Quanto maior o teor inicial de umidade da semente menor deve ser a temperatura. Com a redução gradativa do teor de umidade a temperatura pode ser aumentada (CARÁMBULA, 1981; PESKE & BAUDET, 1991). A altura da camada de sementes depende da espécie, (maior para gramíneas e menor para leguminosas) e do teor de umidade das sementes (maior para sementes mais secas e menor para as mais úmidas), ficando, entretanto, para a maioria das espécies forrageiras entre 40 e 60 cm (CARÁMBULA, 1981). Sementes de menor tamanho oferecem maior resistência à passagem do ar por apresentarem menor espaço livre entre si.

O sistema DryGêmeos é caracterizado por ser um secador estacionário que utiliza ar ambiente para a secagem e possui um sistema automático, alternativo de aquecimento do ar acoplado ao secador, evitando oscilações na temperatura de secagem. Esta tecnologia, além de reduzir os custos, reduz também os riscos que as temperaturas mais altas podem causar às sementes, incluindo até perdas totais com acidentes de incêndios, considerando o elevado volume de palha manuseado, inerente à própria espécie. Por ser uma semente palhenta apresenta também dificuldade de fluxo de queda, causando, não raras vezes, paralisações de camadas de sementes em secadores de fluxo contínuo, aumentando o risco de redução da qualidade.

O objetivo da presente pesquisa foi avaliar a eficiência de uma nova tecnologia para pequenos e médios produtores – o secador estático “DRYGÊMEOS” – na secagem de sementes de azevém anual. Definir perfis de umidade e tempo de secagem do sistema e avaliar efeitos da secagem sobre a qualidade da semente.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido na Unidade de Beneficiamento de Sementes e no Laboratório Didático de Análise de Sementes (LDAS), do Departamento de Fitotecnia, da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, da Universidade Federal de Pelotas, no Município de Capão do Leão, durante o período de novembro de 2001 a agosto de 2002.

2.1 - Material

Utilizaram-se sementes de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) colhidas no ano agrícola de 2001/02, provenientes da Agropecuária Astúrias, localizada no Município do Capão do Leão. As sementes foram colhidas mecanicamente, apresentando um teor de umidade de 28,3 e 31,3%, quando foram submetidas, respectivamente, para primeira e segunda secagens.

2.2 – Condução do experimento

O referido sistema compreende uma unidade de armazenamento e secagem constituída por dois silos-secadores idênticos, verticais, com capacidade de 6 m³, providos de bocais tronco-cônicos inferiores para a descarga, interligados a um módulo central de geração de ar forçado e aquecido, que opera captando ar em um silo-secador e insuflando no outro podendo alterar fluxos de insuflação/aspiração entre os silos-secadores. O

procedimento de secagem deste sistema se dá através de dois modelos de ventiladores: axial ou turbo-axial, que opera como bomba de calor na injeção do ar na massa de sementes, podendo ser suplementado por aquecimento automático, a base de GLP, programados no sistema informatizado.

O sistema é informatizado e os indicadores da secagem são armazenados e depois impressos em relatórios, tais como: umidade do ar de secagem, temperatura do ar de secagem, temperatura do ar na massa de sementes, umidade e temperatura do ar após a passagem pelas sementes.

Comparou-se dois modelos de ventiladores: ventilador axial (secagem 1) e ventilador turbo-axial (secagem 2). Utilizaram-se sementes com 28,3% e 31,3% de umidade inicial respectivamente. Cada conjunto de silos-secadores recebeu aproximadamente 1.320 kg de sementes (peso volumétrico de 220 kg.m³). A secagem 1 foi regulada para operar com umidade do ar de secagem de 50% nas primeiras 12 horas, passando para 35% no restante do tempo. A secagem 2 foi regulada para operar com umidade do ar de secagem de 40% fixa. Acompanhou-se as duas secagens com amostragens a cada duas horas nas alturas de 0,2, 0,6, 1,0, 1,4, e 1,8m acima da base dos silos-secadores. A secagem terminou quando a camada superior das sementes atingiu 13% de umidade. Avaliou-se à frente de secagem através da determinação da umidade em pontos espaçados de 0,2 m juntamente com a temperatura da massa de sementes a cada duas horas.

Após a colheita, as sementes foram transportadas a granel para a UBS, onde foram coletadas as amostras para análise de germinação e determinação de umidade e temperatura da massa de sementes antes da descarga do caminhão. Iguais avaliações foram realizadas logo após o carregamento dos dois silos, processado através de um elevador elétrico de correia. O tempo de carregamento de cada silo foi de uma hora.

Os fluxos de ar (m³/min.t), foram calculados utilizando-se a leitura de um manômetro de tubo em “U”.

À frente de secagem foi estabelecida através da determinação do teor de umidade das sementes ponto a ponto, acompanhando-se sua redução até atingirem 13% no topo do silo. Nos intervalos de amostragens de umidade, também eram determinadas a umidade relativa do ar ambiente e a temperatura da massa de sementes. A umidade do ar de secagem na entrada e na saída

era determinada por sensores de 15 em 15 minutos, e armazenadas no sistema de controle informatizado acoplado ao secador.

Quando a camada superior da camada de sementes atingiu 13% de umidade, a secagem foi concluída sendo coletadas amostras de aproximadamente 500 g nas alturas de 0,20 m; 0,60 m; 1,00 m; 1,40 m e 1,80 m acima da base dos silos. Essas amostras, acondicionadas em sacos de papel pardo foram armazenadas em câmara seca, para posterior avaliações qualitativas.

2.3 - Descrição dos testes

2.3.1 - Determinação da temperatura da massa de sementes

Determinaram-se as temperaturas da massa de sementes nos pontos de observação e amostragem situados a 0,20 m; 0,60 m; 1,00 m; 1,40 m e 1,80 m acima da base dos silos. As temperaturas foram medidas introduzindo o bulbo do termômetro 20cm na massa de sementes em cada ponto descrito. As observações eram tomadas de 2 em 2 horas até o término das secagens.

2.3.2 - Determinação da temperatura e umidade relativa do ar

Determinou-se a temperatura do ar ambiente utilizando-se termômetros localizados dentro da UBS, próximo da entrada do ventilador e dentro do “plenum” (instalado junto ao duto de entrada do ar para as sementes).

A umidade relativa do ar foi determinada utilizando-se um psicrômetro de bulbo seco e úmido. As observações eram realizadas de 2 em 2 horas até o término da secagens.

2.3.3 - Determinação do teor de umidade das sementes

O teor de umidade das sementes foi determinado através do método da estufa (105°C +/- 3°C por 24h), conforme as RAS (Regras de Análise de Sementes), (BRASIL, 1992). Os dados foram expressos em base úmida. As amostras foram coletadas e acondicionadas em sacos plásticos para a posterior determinação do teor de umidade.

2.4 – Determinação das curvas de secagem

Para estabelecer as curvas de secagem, quantificou-se a redução da umidade das sementes em função do tempo de secagem. Para tal, coletaram-se amostras a cada 2 horas até o término das secagens, das alturas de 0,20m; 0,60m; 1,00m; 1,40m; e 1,80m acima da base do silo, determinando-se a umidade das sementes pelo método de estufa, descrito acima.

2.5 – Avaliação da qualidade fisiológica

Os testes para avaliação da qualidade fisiológica foram realizados com amostras das sementes provenientes das alturas de 0,20m; 0,60m; 1,00m; 1,40m; e 1,80m acima da base do silo, nos tempos de armazenamento de 30 e 180 dias, para avaliar o efeito latente das secagens.

As sementes foram padronizadas no laboratório através da limpeza das amostras com peneiras (malhas 1 e 2mm) e sopradores, acondicionando-as em embalagens de papel. Para uniformizar o teor de água e manter os efeitos dos tratamentos, as sementes foram armazenadas em câmara seca (15 °C e 50%UR).

2.5.1 - Germinação

A germinação foi determinada segundo as RAS (BRASIL, 1992), aos 30 e aos 180 dias de armazenamento, utilizando-se duas sub-amostras de 100 sementes, semeadas sobre papel mata-borrão, e mantidas a temperatura de 20 °C, por 14 dias.

Os resultados foram expressos em percentagem de plântulas normais.

2.5.2 - Primeira contagem

O teste de vigor de primeira contagem foi realizado concomitante ao teste de germinação sendo sua avaliação feita no 5º dia após a semeadura. Os resultados foram expressos em percentagem de plântulas normais.

2.5.3 - Envelhecimento acelerado

Foram utilizadas 2 repetições de 100 sementes expostas a temperatura de 40 °C por 72 horas (BOUNOUS, 1986). A avaliação de plântulas foi realizada de acordo com as RAS (BRASIL, 1992), sendo expresso o resultado em percentagem de plântulas normais.

2.6 - Determinação de pureza

A determinação de pureza foi conduzida conforme as RAS (BRASIL, 1992), sendo realizada para as duas secagens.

Os resultados foram expressos em percentagem de sementes puras.

2.7 - Peso de mil sementes

O peso de mil sementes foi determinado segundo as RAS (BRASIL, 1992), com exceção do número de repetições que foram quatro. Foram feitas determinações para as amostras das alturas de 0,20m; 0,60m; 1,00m; 1,40m; e 1,80m acima da base do silo, após 30 e 180 dias de armazenamento.

Os resultados foram expressos em gramas.

2.8 – Fluxo de ar

O manômetro de tubo em “U” permite medir diretamente a pressão do ar expressa em altura da coluna de água. Em sistemas de aeração e secagem de sementes, se necessitam pressões relativamente baixas (até no máximo 200 mm H₂O, ou seja, 1,96 KPa).

2.9 - Análise estatística

A avaliação da qualidade das sementes seguiu o delineamento experimental em blocos casualizados com parcelas divididas.

Os tratamentos estudados foram:

Parcela principal: alturas (0,20m; 0,60m; 1,00m; 1,40m; e 1,80m acima da base do silo)

Sub-parcela: período de armazenamento (após o término da secagem, armazenamento de 180 dias).

Os efeitos de tratamentos foram comparados pelo Teste F da análise da variação. As médias foram comparadas pelo Teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Utilizou-se transformação de dados para as variáveis germinação, primeira contagem e envelhecimento acelerado (arc seno da raiz quadrada da %/100).

A curva de secagem seguiu delineamento de blocos casualizados (silos) com parcelas divididas.

Os tratamentos foram:

Parcela principal: alturas (0,20 m, 0,60 m, 1,00 m, 1,40 m e 1,80 m acima da base dos silos).

Sub-parcelas: tempo de secagem (secagem 1 e secagem 2). Em função da evolução do processo de secagem, as análises tiveram diferentes tempos de observação.

Os efeitos de tratamentos foram comparados pelo Teste F da análise da variação. A análise estatística foi realizada através de regressão polinomial.

A análise estatística foi realizada através do Programa SANEST (*Zonta et al*, 1984).

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 – Qualidade Fisiológica

As variáveis, germinação, primeira contagem da germinação e envelhecimento acelerado não foram afetadas pelos tratamentos de secagem estudados, bem como entre as alturas dos silos ($P < 0,001$). As diferenças significativas verificadas foram restritas aos períodos de armazenamento de 30 e 180 dias após o término da secagem.

A qualidade fisiológica das sementes manteve-se inalterada nos dois processos de secagem indicando não haver diferenças entre os sistemas de ventilação assim como as diferentes umidades do ar de secagem utilizadas.

Os dois períodos de armazenamento propostos para avaliar eventuais efeitos latentes da secagem das sementes indicaram que também não se observou qualquer alteração de qualidade fisiológica nas sementes. Conforme se pode verificar na Tabela 1, as variáveis, germinação, primeira contagem do teste de germinação e envelhecimento acelerado aumentaram os valores do menor para o maior período de armazenamento, indicando um processo de superação de dormência. Os efeitos significativos observados ($P < 0,001$) foram devidos a superação da dormência entre os dois períodos de armazenamento, que provocou a diferença entre os valores quantificados.

O peso de mil sementes, considerado como um indicador de qualidade fisiológica, manteve-se inalterado entre os períodos de armazenamento,

demonstrando dessa forma que as secagens não comprometeram as sementes.

Pode-se apontar a dormência como causa do menor índice de germinação nas amostras analisadas com 30 dias quando comparadas com 180 dias de armazenamento, já que, durante este período prolongado, ocorre à superação da dormência das gramíneas (DELOUCHE, 1978).

A dormência das gramíneas está relacionada à presença de inibidores da cariopse e das glumelas da semente (DELOUCHE, 1978). A lema, a pálea e o pericarpo dificultam a troca de gases entre o embrião e o ambiente, assim como a difusão de inibidores para fora da semente, quando esta é submetida a embebição. Apesar da restrição à entrada de oxigênio não limitar a respiração embrionária, muitas espécies desta família respondem a perfuração da semente ou ao aumento da tensão de oxigênio. Provavelmente esta resposta está associada a uma maior oxidação e inativação dos inibidores da germinação presentes nas sementes (BEWLEY & BLACK, 1994)

Tabela 1 - Teste de germinação, primeira contagem, envelhecimento acelerado e peso de mil sementes de azevém anual em função da altura da camada de sementes no silo e do tempo de armazenamento. (% de plântulas normais e gramas).

ALTURA (m)	plantas normais e gramíneas?							
	GERMINAÇÃO (%)		PRIMEIRA CONTAGEM (%)		ENV. ACCELERADO (%)		PESO DE MIL SEMENTES (g)	
	DIAS DE ARMAZENAMENTO							
	30	180	30	180	30	180	30	180
0,2	88 a	98 b	76 a	94 b	79 a	97 b	2,32 a	2,34 a
0,6	83 a	98 b	72 a	94 b	83 a	96 b	2,37 a	2,36 a
1,0	83 a	98 b	73 a	95 b	78 a	97 b	2,31 a	2,42 a
1,4	84 a	97 b	74 a	92 b	78 a	97 b	2,33 a	2,33 a
1,8	82 a	97 b	74 a	92 b	72 a	95 b	2,29 a	2,37 a

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan ($P < 0,05$).

Médias seguidas de letras diferentes na linha dentro de um mesmo teste diferem entre si pelo teste de Duncan ($P < 0,05$).

Na análise de variação do peso de mil sementes constatou-se que não existiu diferença entre as secagens, as alturas e entre períodos de armazenamento. Para o peso de mil sementes os resultados obtidos variaram de 2,16 a 2,45g para o período de armazenamento de 30 dias após a secagem enquanto que para o período de 180 dias variaram de 2,13 a 2,55g, situando-se acima dos observados por Bazzigalupi (1982) com 1,86g, e também dos citados por Heath *et al.* (1978) de 1,99g como média histórica nos Estados Unidos da América.

Estudando as relações entre testes de vigor de azevém anual, Gianluppi (1988) e Maia & Mello (1993) referem-se, que o peso de mil sementes está altamente associado aos testes de vigor, primeira contagem do teste de germinação e envelhecimento acelerado.

3.2 - Curvas de Secagem

Durante a secagem 1 a umidade relativa do ar ambiente variou de 54 a 90%, a temperatura da massa de sementes variou de 25 °C a 31 °C ao final da secagem, a umidade relativa do ar de secagem na saída do silo, atingiu o máximo 4 horas após o início da secagem 94% e o mínimo no final da secagem 60%.

Durante a secagem 2 a umidade relativa do ar ambiente variou de 59 a 82%, a temperatura da massa de sementes variou de 27 °C a 31 °C ao final da secagem, a umidade relativa do ar de secagem na saída do silo, atingiu o máximo 4 horas após o início da secagem 92% e o mínimo no final da secagem 62%.

Observou-se em ambas as secagens uma resposta linear de perda de umidade com redução de 0,24 e 0,30 unidades percentuais, gerando um tempo estimado de secagem de 57 e 71 horas, respectivamente.

Os efeitos de tratamentos foram comparados pelo Teste F da análise da variação, onde na secagem 1, houve interação entre o fator altura e o fator tempo, sendo neste caso realizada a análise de regressão polinomial para cada altura, conforme Figura 1.

Esta interação se deve a mudança da umidade do ar de secagem durante a secagem 1, onde nas primeiras 12 horas trabalhou-se com umidade do ar de

secagem de 50% passando para 35% no restante do tempo da secagem (Figura 1). A interação se verificou em todas as alturas exceto na de 0,20 m.

As reduções de umidade em função do tempo ajustaram-se a equações lineares, com altos coeficientes de determinação (r^2).

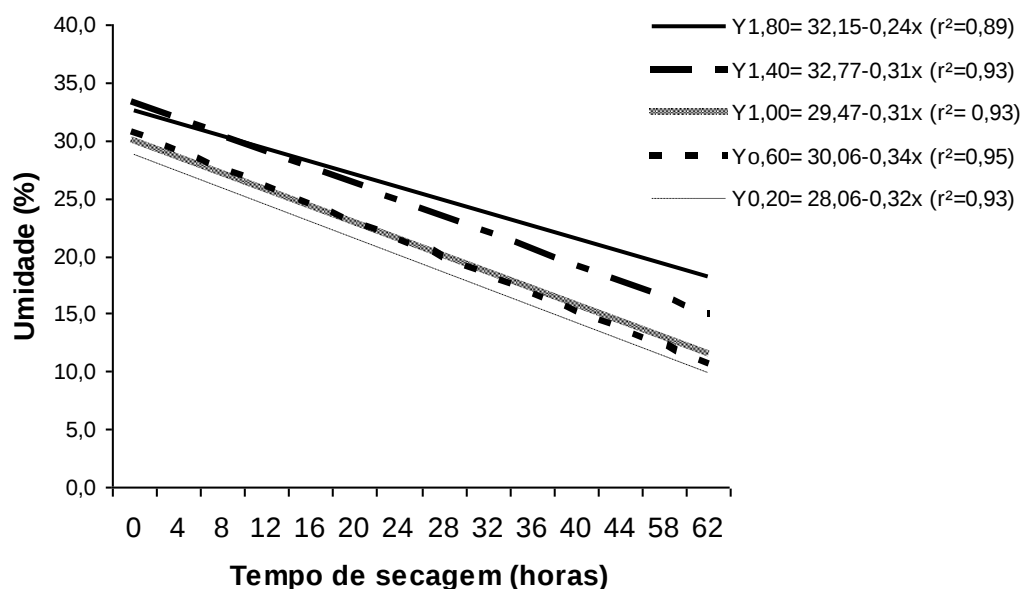


Figura 1- Redução do teor de umidade das sementes de azevém anual em função do tempo de secagem, para as diferentes alturas da camada de sementes na secagem 1.

Na secagem 2 a umidade do ar de secagem foi constante em 40% durante todo o período de secagem. A análise da variância indicou efeito apenas do fator tempo, não apresentando interação conforme se observado na secagem 1.

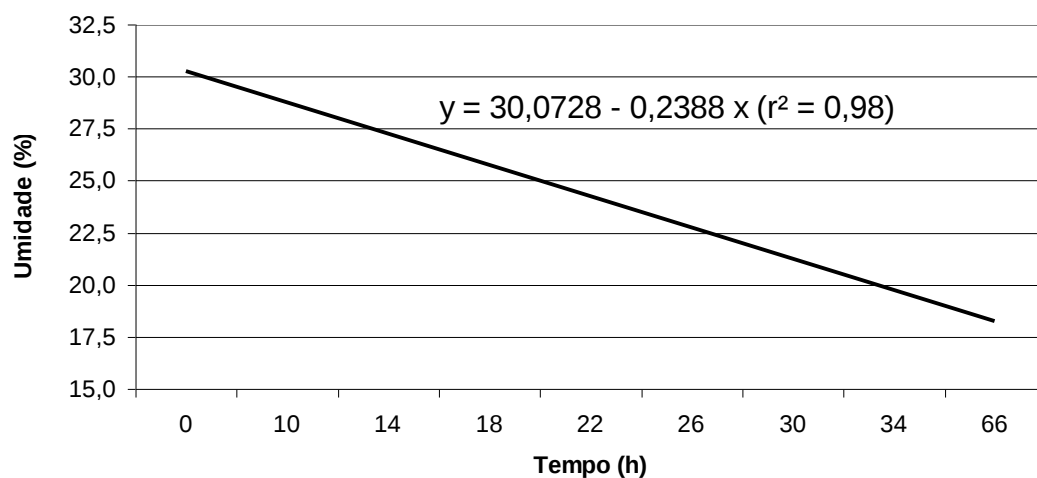


Figura 2 - Redução do teor de água das sementes de azevém anual em função do tempo de secagem para a média das alturas, na secagem 2.

Na secagem 2 não houve interação entre os fatores altura e tempo quando comparados pelo teste F, portanto a regressão polinomial do fator tempo vale para todas as alturas da secagem 2.

4 – CONCLUSÕES

Os resultados do presente trabalho permitiram concluir que:

- O sistema DryGêmeos é eficiente na secagem de sementes de azevém anual, com 32% de umidade até 13% de umidade.
- O sistema DryGêmeos não afetou as características de qualidade fisiológica das sementes de azevém anual, em função da altura da camada de sementes.
- Ocorreu uma superação de dormência no período de armazenamento, apresentando o melhor resultado após 180 dias, em relação a 30 dias de armazenamento.

5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIRRE, R.; PESKE, S.T. **Manual para el beneficio de semillas**. Cali: CIAT, 1988. 118p.

AVILA DE ARAÚJO, A. **Melhoramento de pastagens**. Porto Alegre, Sulina. 1976.

BAZZIGALUPI, O. **Efeito da época de colheita sobre o rendimento e a qualidade de sementes de azevém anual *Lolium multiflorum* Lam. cv Comum RS**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1982. Dissertação (Mestrado) Agronomia – Tecnologia de sementes. FAEM UFPEL, 1982. 75.

BOUNOUS, E. B. **Comparação de métodos de secagem em sementes de azevém anual** (*Lolium multiflorum* Lam.) Pelotas, 1986. 109f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, UFPel, 1986.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: SNDA/LANARV, 1992. 365 p.

CAVARIANI, C., BAUDET, L. Secagem de sementes. **Informe Agropecário**, Belo Horizonte. v.8, n.91, p.44-49, 1982.

CARAMBULA, M. **Producción y manejo de pasturas sembradas**. Montevideo, Hemisfério Sur, 1977. p.464.

CARAMBULA, M. **Producción de semillas de plantas forrajeras**. Montevideo: Hemisfério Sur, 1981. 518 p.

DELOUCHE, J. C., BASKIN, C. C. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. **Seed Science & Technol.**, v. 1, p. 427-452, 1973.

HEATH, M. E., METCALFE, D. S., BARNE, R. F. **Forages**. The Science of grassland agriculture. IOWA, U.S.A , 1951, p. 307-13.

MAIA, M. S., CARDELINO, M. G., MELLO, V. D. C. et al. Épocas de colheita e métodos de trilha na produção de sementes de azevém anual *Lolium multiflorum* Lam. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 18. 1981, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1981. p. 100.

MAIA, M. S., MELLO, V. D. C. Vigor em sementes de azevem anual *Lolium multiflorum* Lam. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 8. 1993, Foz do Iguaçu. **Resumos...** Foz do Iguaçu: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 1993. Informativo ABRATES, 1993, v.3, n.3, p. 128.

PESKE, S. T., BAUDET, L. M. **Curso de Tecnologia de Semillas**. Pelotas: UFPel, 1991.

ZONTA, E. P., MACHADO, A .A . **Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores – SANEST**. Pelotas, 1984.

