

EFEITO DO RETARDAMENTO DA COLHEITA SOBRE A QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE AVEIA-BRANCA (*Avena sativa* L.)¹

TASSEL MIRAPALHETE CARDOZO², LUÍS OSMAR BRAGA SCHUCH³ E MARIANE D'AVILA ROSENTHAL⁴

RESUMO - Com o objetivo de avaliar o efeito do atraso da colheita na qualidade fisiológica de sementes de quatro cultivares de aveia-branca (*Avena sativa* L.), foi instalado um experimento no Centro Agropecuário da Palma CAP/UFPel, no ano agrícola 1999/2000. Utilizou-se uma combinação fatorial de quatro cultivares (CTC 5, UPF 18, UFRGS 15 e UFRGS 19) e sete épocas de colheita, em delineamento experimental blocos completos casualizados, com três repetições. As colheitas iniciaram quando as panículas estavam com a umidade em torno de 30% (maturação fisiológica) e as demais colheitas a intervalos regulares de sete dias. Avaliou-se os teores de umidade, rendimento de sementes, percentagem de germinação, teste de envelhecimento acelerado, primeira contagem do teste de envelhecimento acelerado, índice de velocidade de germinação, peso de mil sementes, teor de proteína e rendimento industrial, em cada época de colheita. A umidade das sementes decresceu acentuadamente até 14 dias após a maturação fisiológica, em todas as cultivares. O retardamento da colheita ocasionou uma redução do rendimento de sementes de 30kg/ha por dia de atraso, a partir da maturação fisiológica. Não se verificou efeito do retardamento da colheita na percentagem de germinação, índice de velocidade de emergência, peso de mil sementes, rendimento industrial e teor de proteína. O vigor das sementes de aveia-branca, medido pelos testes de envelhecimento acelerado e de primeira contagem, diminui a medida que a colheita foi atrasada. Termos para indexação: aveia-branca, *Avena sativa*, época de colheita, maturação fisiológica, qualidade de sementes.

HARVESTING DELAY EFFECT IN THE CROP ON THE PHYSIOLOGIC QUALITY OF OAT (*Avena sativa* L.) SEEDS

ABSTRACT - With the objective of evaluating the delay harvesting effect in the crop on the physiologic quality of oat (*Avena sativa* L.) seeds, an experiment was installed in Palma, CAP/UFPel Agricultural Center, in the crop year of 1999/2000. It was used a factorial combination of four genotypes (CTC 5, UPF 18, UFRGS 15 and UFRGS 19) and seven harvesting periods. The experimental design was in a randomized blocks, with three replications. First harvesting has begin when the panicles had around 30% moisture content (physiological maturity) and the others to regular intervals of seven days. It was evaluated the moisture content, seed yield, germination percentage, accelerated aging test, first count in the accelerated aging, germination speed index, weight of a thousand seeds, protein content and industrial income, for each harvesting period. Seeds moisture presented a great decrease 14 days after the physiological maturity, in all genotypes. Harvesting delay caused an yield reduction of 30kg/ha per day of delay, from the physiological maturity and so on. The harvesting delay effect was not verified on germination percentage, emergency speed index, weight of a thousand seeds, industrial income and protein content. The vigour of oats seeds, measured by the tests of accelerated aging and first counting, decrease as far as harvesting was delaying.

Index terms: oat, *Avena sativa*, crop time, physiologic maturation, quality of seeds.

¹ Aceito para publicação em 13.09.2002; parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor apresentada no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas (UFPel); trabalho realizado com apoio financeiro da CAPES.

² Engº Agrº, MSc., FAEM/UFPel.

³ Engº Agrº, Dr., Prof. Adjunto, Depto. de Fitotecnia, FAEM/UFPel; Cx. Postal 354, 96010-900, Pelotas-RS; e-mail: lobs@ufpel.tche.br

⁴ Engª Agrª, Dra., Depto. de Fitotecnia, FAEM/UFPel.

INTRODUÇÃO

A aveia-branca (*Avena sativa* L.) é uma planta herbácea anual, cultivada como importante cereal, podendo ser utilizada tanto na alimentação humana quanto na animal. Apresenta-se como uma alternativa técnica e economicamente viável para cultivo no período inverno/primavera na região Centro-Sul do Brasil, pois pode ocupar parte da área de solos agrícolas que ficam em pousio nesta época do ano. Devido as várias possibilidades de uso, tem-se notado um crescimento na produção de grãos no Brasil nos últimos 20 anos, quando a produção total aumentou em mais de 100%. Ainda assim, há um consumo maior do que a produção (Faostat, 2000), sendo que o principal fator que contribui para o aumento da demanda por aveia-branca é o crescimento do consumo humano de derivados de seus grãos, que apresentam alto valor nutritivo, alto teor de proteínas, bom balanceamento de aminoácidos, sais minerais e vitaminas (Velloso & Federizzi, 2000). Qualidades que sugerem a sua utilização numa variedade muito grande de produtos. Também é importante ressaltar que a produção de sementes de aveia no Brasil apresentou, na última década, uma redução acentuada (Faostat, 2000).

Como forrageira, a aveia-branca também tem boa aplicabilidade, pois alcança rendimentos de forragem semelhantes a genótipos de aveia-preta (Fontaneli & Piovezan, 1991), além de bons rendimentos de proteína bruta por hectare (Fontaneli et al., 1996). Entre os diversos fatores que afetam o rendimento de forragem, o vigor das sementes merece destaque. Schuch et al. (1999a) concluíram que a utilização de sementes de baixo vigor provocou redução no rendimento biológico e no índice de área foliar em genótipos de aveia-preta. Em outro trabalho, Schuch et al. (1999b), ressaltam que sementes de aveia-preta de alto vigor têm seus processos metabólicos acelerados quando colocadas para germinar, propiciando emissão mais rápida e uniforme das radículas, além de plântulas com maiores taxas de crescimento inicial.

O vigor de sementes pode ser definido como aquela propriedade inerente à semente, que determina o potencial para uma emergência rápida e uniforme, e um desenvolvimento de plântula em condições normais ou de estresse (Delouche, 1981). Entre os fatores que afetam o vigor da semente estão a constituição genética, desenvolvimento e nutrição da planta mãe, estágio de maturação no momento da colheita, tamanho, peso, a integridade e o grau de deterioração da semente, entre outros (Copeland & McDonald, 1995). Em lotes de sementes em que o processo de deterioração ou envelhecimento encontra-se em um estágio avançado, caracterís-

ticas como o potencial de armazenamento, a velocidade, uniformidade e a porcentagem total de emergência podem ser afetados (Vieira & Carvalho, 1994). Considerando-se individualmente uma semente, a sua deterioração pode ser percebida, primeiramente, pela redução da velocidade de germinação, seguida do aumento na condutividade de soluções aquosas obtida a partir do exsudato da semente e ainda, redução da capacidade de germinar (Perry, 1978).

O maior potencial de desenvolvimento e também de armazenamento, é alcançado na maturação fisiológica, onde as sementes apresentam o máximo peso seco, caracterizando-se pelo alto grau de umidade. Pode-se citar, como exemplo, a aveia-preta, que alcança a maturidade fisiológica com umidade entre 20 e 30% (Nakagawa et al., 1994). Como nesta fase a umidade elevada das sementes não permite a realização da colheita mecanizada, estas ficam “armazenadas” na própria planta, muitas vezes em condições ambientais desfavoráveis, causando perda da qualidade. Lin & Carvalho (1978) verificaram que um atraso de 28 dias na colheita, após o ponto de maturidade fisiológica, reduziu a germinação, o vigor, o peso de mil sementes e o peso hectolítrico de sementes de trigo.

As espécies são sensíveis às diferentes condições climáticas que ocorrem nas regiões onde as mesmas são cultivadas. Luiz & Lin (1999) analisando vários cultivares de aveia-branca de diferentes procedências, constataram que houve interação genótipo x ambiente sobre a germinação e o vigor das sementes.

Entre as características intrínsecas da semente que podem influenciar no seu desempenho está a sua constituição química. Nedel & Cardoso (1998) comentaram que as proteínas na semente têm, fundamentalmente, a função de prover o nitrogênio para o embrião, durante a germinação e para a plântula, em seu estágio inicial do desenvolvimento. Esses autores afirmam que o nitrogênio é o elemento mineral que apresenta maior efeito sobre o desempenho das sementes no estabelecimento rápido e uniforme de um estande a campo, podendo existir variabilidade entre genótipos.

Um alto rendimento industrial é uma característica desejável em aveia, visto que a casca é cerosa, fibrosa e totalmente indigerível por humanos, devendo ser eliminada com o descascamento (Gutkoski & Pedó, 2000). Kolchinski (2001) comenta que entre outros fatores, o fator cultivar exerce influência sobre a qualidade industrial de grãos de aveia-branca.

Tendo em vista o potencial de crescimento da cultura e a necessidade de conhecimentos sobre a tecnologia de produção de sementes, foi conduzido o presente trabalho,

objetivando avaliar os efeitos do retardamento da colheita na qualidade fisiológica das sementes de quatro cultivares de aveia-branca.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi instalado do Centro Agropecuário da Palma CAP/UFPel (Pelotas, RS), em solo classificado como argissolo amarelo eutrófico, com teor de matéria orgânica de 3,06%. Utilizou-se uma combinação fatorial de quatro cultivares de aveia-branca, CTC 5, UPF 18, UFRGS 15 e UFRGS 19, com sete épocas de colheita, em um delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições. De acordo com a Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Aveia (1995 e 2000), os cultivares são assim caracterizados: **CTC 5**, ciclo tardio, estatura alta, peso de 1000 sementes: 28 gramas, rendimento industrial: 70%, rendimento de sementes: 2600kg/ha; **UPF 18**, ciclo tardio, estatura alta, peso de 1000 sementes: 30 gramas, rendimento industrial: 67%, rendimento de sementes: 2400kg/ha; **UFRGS 15**, ciclo semi-tardio, estatura baixa, peso de 1000 sementes: 31 gramas, rendimento industrial: 70%, rendimento de sementes: 2400kg/ha; **UFRGS 19**, ciclo precoce, estatura baixa, peso de 1000 sementes: 32 gramas, rendimento industrial: 72%, rendimento de sementes: 2500kg/ha.

A semeadura foi realizada de forma manual nos dias 6 e 7 de julho de 1999, utilizando populações de 300pl/m², obtidas por ajuste na densidade de semeadura em função das percentagens de germinação das sementes. As parcelas foram

constituídas por cinco linhas de cinco metros de comprimento, com espaçamento de 0,2m entre si.

A adubação de base foi realizada de forma manual, utilizando 238kg/ha da fórmula 0-20-20 e 10kg de N/ha, de acordo com a análise do solo e recomendação da Rede Oficial de Laboratórios de Análise de Solos (ROLAS, Comissão de Fertilidade do Solo - RS/SC, 1989). A adubação de cobertura foi realizada por ocasião do perfilhamento, utilizando 30kg de N/ha, também de forma manual. O controle de invasoras foi realizado através de capina manual e para o controle da ferrugem da folha (*Puccinia coronata* Cda. f. sp. *avenae* (Fraser & Led)), foi utilizado o fungicida Folicur 200 CE, na dose de 0,75 l/ha.

A primeira colheita ocorreu por ocasião da maturação fisiológica de cada cultivar, sendo as demais colheitas realizadas a intervalos regulares de sete dias. Para efeito desse estudo, considerou-se que as sementes atingiram o ponto de maturação fisiológica quando apresentaram, pela primeira vez, umidade ao redor de 30%. Assim sendo, a primeira colheita foi realizada em torno de 30 dias após as parcelas terem atingido 100% de emergência das panículas. Os dados de temperatura média diária e precipitação referentes ao período de colheita encontram-se na Figura 1 e na parte superior estão os períodos de colheita de cada um dos cultivares.

Em cada época de colheita foram colhidas as três linhas centrais de cada parcela, eliminando 0,5m de cada extremidade, sendo determinado o grau de umidade das sementes pelo método da estufa à 105±3°C (Brasil, 1992), utilizando duas subamostras de 5g cada. As panículas de cada parcela

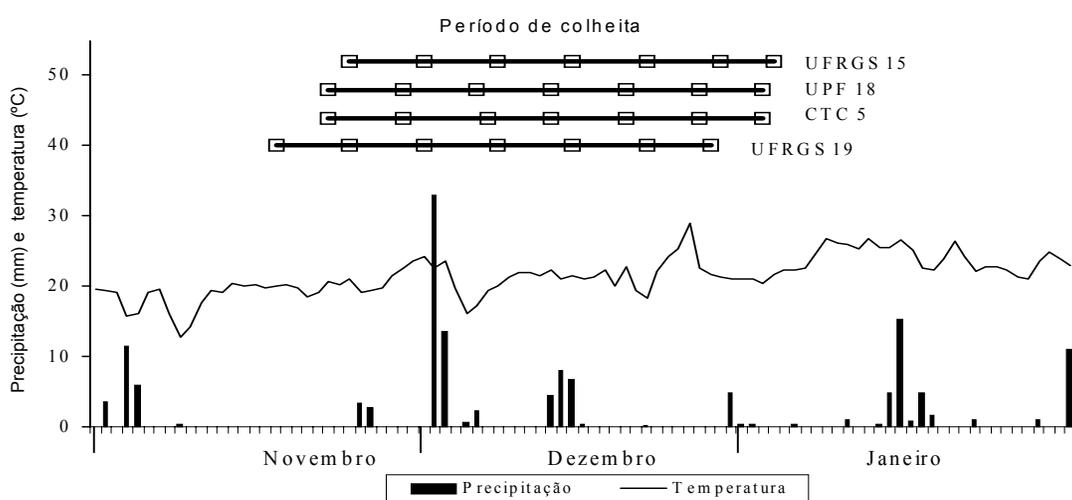


FIG. 1. Dados de precipitação (mm/dia) e temperatura média diária ocorridas (°C) durante o período de colheita das sementes de quatro cultivares de aveia-branca em Pelotas, RS.

foram secas em um secador de fundo falso perfurado, com ar a temperatura ambiente. Depois de secas, as panículas foram trilhadas, sendo o rendimento de sementes transformado para kg/ha e corrigido para 13% de umidade. Para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes foram realizados os teste de: **germinação** - realizado segundo Brasil (1992), utilizando quatro repetições de 100 sementes, conduzido a 20°C e como substrato o papel toalha (germitest), umedecido na proporção de 2,5 vezes o peso seco do papel, procedendo-se as contagens aos cinco e dez dias. Para promover a superação da dormência, as sementes foram submetidas ao pré-resfriamento a temperatura de 5°C por um período de sete dias; **envelhecimento acelerado** - utilizou-se quatro repetições de 100 sementes, submetendo-as a temperatura de 41°C e umidade de 100% por um período de 72 horas, conforme ISTA (1995), em caixa plástica tipo gerbox e conduzindo-se posteriormente o teste de germinação a 20°C utilizando como substrato o papel toalha (germitest), umedecido na proporção de 2,5 vezes o peso seco do papel, procedendo-se as contagens aos cinco e dez dias; **primeira contagem do teste de envelhecimento acelerado** - utilizando-se 2cm como padrão mínimo de comprimento da plântula normal; **índice de velocidade de germinação (IVG)** - foi utilizada metodologia descrita por Vieira & Carvalho (1994), através de contagens diárias das plântulas normais no teste de germinação, estabelecendo-se que a última contagem foi realizada 10 dias após iniciado o teste, utilizando 2cm como padrão mínimo de com-

primento da plântula normal; **peso de mil sementes** - foi determinado utilizando-se oito repetições de 100 sementes, de acordo com Brasil (1992); **teores de proteína bruta** - foram obtidos através da determinação do nitrogênio total nas sementes, pelo método micro-Kjeldhl (AOAC, 1990), multiplicado pela constante 6,25; **rendimento industrial** - para a determinação foram pesadas 100 sementes, as quais foram descascadas manualmente, novamente pesadas e calculada a proporção cariopse/casca.

Os dados experimentais foram submetidos a análise da variância, sendo os efeitos do retardamento na colheita avaliados por regressões polinomiais, enquanto que as diferenças entre os cultivares, foram avaliadas por comparações de médias, utilizando o teste de Duncan. Em todas as análises estatísticas foi utilizado o nível de 5% de significância. As análises estatísticas foram realizadas através do Sistema de Análises Estatísticas para Microcomputadores "SANEST" (Zonta & Machado, 1986).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A umidade das sementes sofreu decréscimo acentuado até 14 dias após a maturação fisiológica, com pequenas diferenças entre os cultivares (Figura 2). Observou-se que na média dos quatro cultivares a umidade decresceu de cerca de 29% na primeira colheita para em torno de 15% sete dias após, atingindo valores em torno de 12% na colheita aos 14

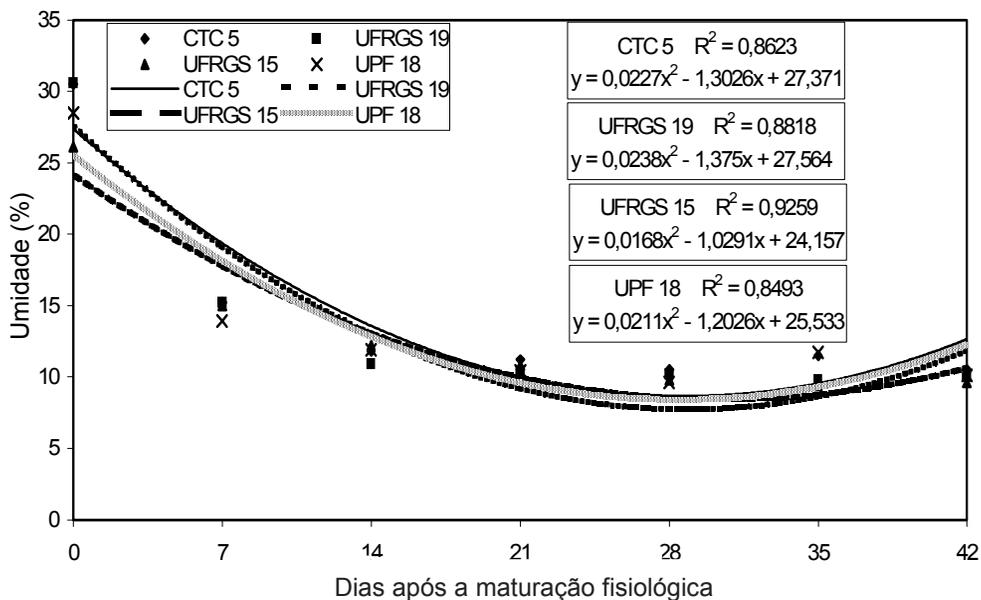


FIG. 2. Umidade das sementes (%) de quatro cultivares de aveia-branca, em função da época de colheita, Pelotas, RS.

dias, mantendo-se relativamente estável a partir desse período, ao contrário do resultado encontrado por Bazzigalupi (1982), que observou em azevém anual perda constante de umidade, à razão de 1,4% por dia. As pequenas variações no teor de água verificadas entre os cultivares, provavelmente, estejam associadas às diferenças de ciclo entre os mesmos, que fez com que os períodos de colheita ocorressem em época diferente para cada cultivar, conforme pode ser verificado na Figura 1. Assim, as precipitações ocorridas, embora tenham sido de fraca intensidade, causaram efeitos diferentes entre os cultivares. De acordo com os resultados, para colheitas realizadas em torno de 14 dias após a maturação fisiológica, a umidade das sementes já encontra-se em níveis que dispensam a secagem artificial, embora, nesse momento, já tenha ocorrido consideráveis perdas no rendimento de sementes.

O rendimento de sementes diminui de forma linear com o atraso na colheita, não ocorrendo diferenças de resposta entre os cultivares (Figura 3), sendo que UPF 18 e UFRGS 19 apresentaram rendimentos superiores ($P > 0,05$) aos demais (Tabela 2). O retardamento da colheita provocou uma redução de 31kg/ha para cada dia de atraso na colheita e de aproximadamente 1300kg/ha de perda total ao longo do período avaliado. Na primeira época de colheita foram alcançados resultados superiores a 2500kg/ha, semelhantes aos encontrados por Fontaneli et al. (1996) e superiores aos encontrados por Fontaneli & Piovezan (1991). A queda do rendimento de sementes pode ser explicada por diversos fatores, como, por exemplo, o acamamento e a debulha das panículas, ocasionados pelos fortes ventos que ocorreram na área experimental durante a fase de campo do experimento. Esses resultados concordam com os encontrados por Bazzigalupi (1982), que constatou que a partir do momento em que foi obtido o

maior rendimento de sementes, houve uma acentuada redução do mesmo.

A germinação não foi afetada pelo retardamento da colheita, uma vez que não houve diferenças significativas na porcentagem de germinação dos cultivares, em relação a época de colheita (Figura 4). Dessa forma foi possível alcançar, em qualquer época de colheita, valores de germinação acima do mínimo exigido pela CEM/RS (1997) para comercialização de sementes certificadas dessa espécie, que é de 80%. A não ocorrência de efeito sobre a germinação está de acordo com os resultados encontrados por Nakagawa et al. (1994), onde não foi percebida diferença estatística na germinação de sementes de aveia-preta colhidas entre o 21º e o 38º dias, após o campo ter atingido 100% de emergência das panículas. Lin (1983) também verificou que o atraso na colheita de aquênios de girassol não afetou a germinação. Embora não se tenha verificado redução da germinação, a redução da capacidade de germinar é uma das conseqüências do avanço do processo de deterioração das sementes (Perry, 1978), sendo que pequenas diferenças na porcentagem de germinação de um lote podem representar grandes diferenças com relação ao processo de deterioração (Ellis & Roberts, 1980). Os cultivares UPF 18 e CTC 5 apresentaram germinação superior aos demais na média das épocas de colheita (Tabela 1), embora as diferenças não tenham sido acentuadas. Esse comportamento diferenciado entre os cultivares pode ser devido ao ciclo dos mesmos, fazendo com que a associação entre o teor de água das sementes e condições climáticas tenham conseqüências diferentes.

O efeito do retardamento da colheita sobre o resultado do teste de envelhecimento acelerado ajustou-se ao modelo de regressão quadrática (Figura 4). Esse comportamento pode

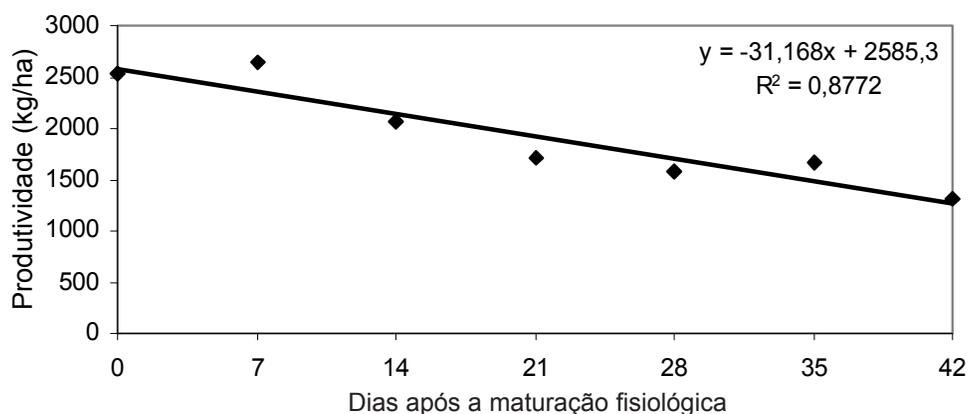


FIG. 3. Rendimento das sementes (kg/ha) de aveia-branca, em função da época de colheita, média de quatro cultivares, em Pelotas, RS.

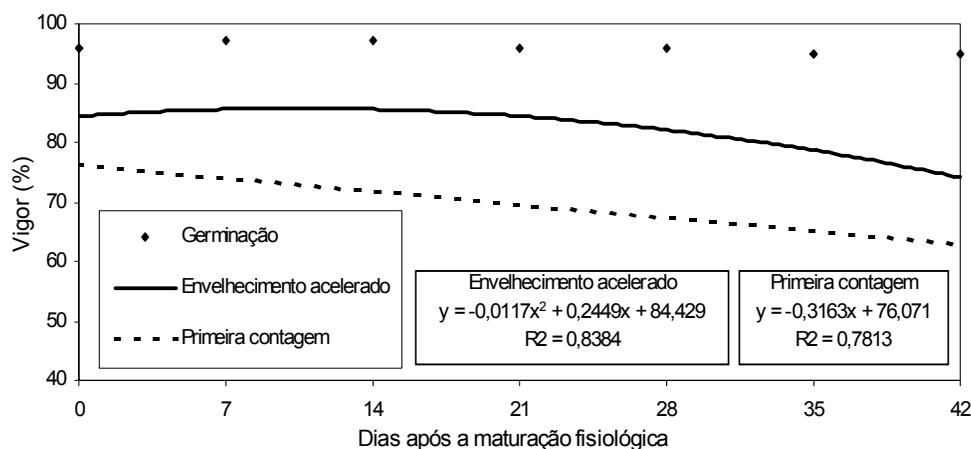


FIG. 4. Germinação (%), envelhecimento acelerado (%) e primeira contagem do teste de envelhecimento acelerado (%) de sementes de aveia-branca em função da época de colheita, média de quatro cultivares, em Pelotas, RS.

TABELA 1. Germinação (G-%), envelhecimento acelerado (EA-%), primeira contagem do teste de envelhecimento acelerado (PCEA-%) e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de quatro cultivares de aveia-branca, em Pelotas, RS.

Cultivar	G (%)	EA (%)	PCEA (%)	IVG
UPF 18	97a	88a	75a	9,2a
UFRGS 19	95 b	81 b	69 b	8,4 d
UFRGS 15	94 b	81 b	67 c	8,6 c
CTC 5	97a	80 c	67 c	8,8 b
CV(%)	3,9	10,0	8,6	4,0

Médias de sete épocas de colheita.

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Duncan, a 5%.

TABELA 2. Rendimento de sementes (RS-kg/ha), teor de proteína nas sementes (TP-%), peso de mil sementes (PMS-g) e rendimento industrial (RI-%) de quatro cultivares de aveia-branca, em Pelotas, RS.

Cultivar	RS (kg/ha)	TP (%)	PMS (g)	RI (%)
UPF 18	2289a	10,7 c	29,1 d	68,84 d
UFRGS 19	2162a	11,5a	32,2a	72,50 b
UFRGS 15	1738 b	10,6 d	30,6 b	72,40 c
CTC 5	1534 b	11,4 b	29,7 c	74,80a
CV(%)	21,0	6,5	5,9	1,3

Médias de sete épocas de colheita.

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferiram entre si pelo teste de Duncan, a 5%.

estar associado com a colheita de alguns cultivares antes da sua época ideal. De acordo com Ahrens & Peske (1994), o vigor das sementes declina linearmente à medida que a colheita é retardada. Não foram percebidas diferenças no comportamento entre os cultivares com o retardamento da colheita. Na média das sete épocas de colheita, o cultivar UPF 18 foi o que apresentou o maior vigor, enquanto que o CTC 5 apresentou o menor (Tabela 1). O teste de envelhecimento acelerado é uma importante ferramenta para avaliar o vigor de sementes, pois sementes com baixo vigor apresentam maior queda de sua viabilidade quando submetidas a condições de alta temperatura e umidade, enquanto que sementes mais vigorosas, geralmente, retêm sua capacidade de produzir plântulas normais e apresentam germinação mais elevada após serem submetidas ao envelhecimento (Vieira & Carvalho, 1994).

Observando a Figura 4, pode-se perceber que o resultado da primeira contagem do teste de envelhecimento acelerado diminui de forma linear com o atraso da colheita, demonstrando redução constante no vigor das sementes com o retardamento da colheita. Os cultivares foram afetados de forma semelhante pelo retardamento da colheita. O cultivar UPF 18 foi o que apresentou valores mais altos, enquanto que CTC 5 e UFRGS 15, apresentaram valores inferiores, não diferindo entre si (Tabela 1).

Embora as sementes tenham apresentado alta qualidade, foi possível detectar efeito do retardamento da colheita no vigor, com a utilização dos valores da primeira contagem do envelhecimento acelerado, que mostrou-se mais eficiente na diferenciação dos níveis de vigor entre as épocas de colheita do que os demais testes utilizados para essa finalidade. Dessa forma, pode-se concluir que esta é uma metodologia de utilização viável, pois além de detectar diferenças no vigor entre cultivares, é um dado que, automaticamente, está disponível quando se conduz o teste de envelhecimento acelerado.

Não houve efeito do retardamento da colheita no resultado do índice de velocidade de germinação, embora Matthews (1985) tenha observado que a manifestação mais óbvia do processo de envelhecimento das sementes é o declínio da velocidade de germinação das sementes viáveis, correspondendo aos primeiros indícios de desestruturação das membranas. Sales (1978) comenta que a capacidade das sementes germinarem rapidamente aumenta progressivamente a medida que essas amadurecem, verificando que a duração média da germinação (em dias) decresce conforme se aproxima o estágio de maturação das mesmas. Lotes de sementes com porcentagens de germinação semelhantes, freqüentemente mostram diferenças em suas velocidades de germinação, indicando que existem diferenças entre os mesmos, pois há uma relação direta entre a velocidade de germinação e o vigor das sementes. O melhor resultado no índice de velocidade de germinação foi alcançado pelo cultivar UPF 18, na média das épocas de colheita (Tabela 1), não sendo percebida diferença no comportamento entre os cultivares com o retardamento da mesma.

O peso de 1000 sementes não foi afetado pela época de colheita. Resultado contrário foi encontrado por Lin & Carvalho (1978), onde ocorreu, em sementes de trigo, uma forte tendência de redução do peso de 1000 sementes em colheitas mais tardias. Já em trabalho realizado por Jesus (1980), foi observado que o peso seco de 100 sementes de milheto manteve-se estável durante um espaço de 30 dias. O cultivar UFRGS 19 apresentou o maior peso de sementes e CTC 5 o menor, embora esta seja uma característica intrínseca dos cultivares.

Não houve efeito do retardamento da colheita no teor de proteína das sementes. Os teores de proteína das sementes de aveia-branca variaram entre os cultivares, sendo o maior valor alcançado por UFRGS 19 e o menor por UFRGS 15, embora Kolchinski (2001), trabalhando em Pelotas-RS com os mesmos cultivares utilizados neste trabalho, não tenha encontrado diferenças na concentração de proteína. Gutkoski & Pedó (2000) salientam que podem ser encontradas dife-

renças nos teores de proteína entre os cultivares e até no mesmo cultivar, exposto a diferentes locais de cultivo. Campos & Sader (1985) comentam que o aumento da dose de nitrogênio afeta positivamente a qualidade fisiológica das sementes. Nesse sentido, Nedel & Cardoso (1998) afirmam que o nitrogênio, entre os elementos minerais, é o que apresenta maior efeito no desempenho das sementes no estabelecimento rápido e uniforme de um estande a campo, podendo existir variabilidade entre genótipos quanto a capacidade de absorção deste elemento,

O rendimento industrial não foi afetado pelo retardamento da colheita. Entre os cultivares, o maior resultado foi alcançado pelo cultivar CTC 5, enquanto UPF 18 apresentou o menor. Essas diferenças, bem como as observadas no peso de 1000 sementes, são devidas a características intrínsecas dos cultivares.

Deve-se considerar que embora o período de retardamento da colheita tenha sido longo (42 dias) e as épocas de colheita diferido entre os cultivares, a falta de resposta diferenciada entre os mesmos nos parâmetros avaliados, exceto umidade, é explicada pelas excelentes condições climáticas que ocorreram no período.

CONCLUSÕES

- ♦ O retardamento da colheita de aveia-branca causa redução no rendimento de sementes de aproximadamente 30kg/ha para cada dia de atraso, a partir da maturação fisiológica;
- ♦ a germinação, o índice de velocidade de germinação, o peso de mil sementes, o rendimento industrial e o teor de proteína nas sementes de aveia-branca não foram afetados pelo retardamento da colheita;
- ♦ o retardamento na colheita de até 42 dias, após a maturação fisiológica, não afetou a germinação das sementes de aveia-branca;
- ♦ os cultivares de aveia-branca apresentam comportamento semelhante com o retardamento da colheita;
- ♦ o vigor das sementes de aveia-branca é reduzido com o retardamento da colheita;
- ♦ os resultados da primeira contagem do teste de envelhecimento acelerado são mais efetivos na diferenciação dos níveis de vigor das sementes de aveia-branca do que os outros testes utilizados.

REFERÊNCIAS

- AHRENS, D.C. & PESKE, S.T. Flutuações de umidade e qualidade de sementes de soja após a maturação fisiológica II. Avaliação da qualidade fisiológica. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v.16, n.2, p.111-115, 1994.

- AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL Analytical CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 15.ed. Arlington, DC, 1990. 684p.
- BAZZIGALUPI, O. **Efeitos da época de colheita sobre o rendimento e a qualidade de sementes de azevém-anual (*Lolium multiflorum* Lam) cv. comum**. Pelotas: UFPel, 1982. 144p. (Dissertação Mestrado).
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- CAMPOS, M.S.O. & SADER, R. Efeito da adubação nitrogenada na qualidade da semente de girassol. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.7, n.3, p.99-105, 1985.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. **Recomendação de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 2.ed. Passo Fundo: SBCS - Núcleo Regional Sul/ EMBRAPA - CNPT, 1989. 128p.
- CESM/RS - COMISSÃO ESTADUAL DE SEMENTES E MUDAS DO RIO GRANDE DO SUL. **Normas e padrões de produção de sementes para o Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: SAA/DPV, 1997. 140p.
- COMISSÃO SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA. **Recomendações técnicas para a cultura da aveia**. Passo Fundo: Editora UPF, 1995. 50p.
- COMISSÃO SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA. **Recomendações técnicas para a cultura da aveia**. Pelotas: Editora UFPel, 2000. 69p.
- COPELAND, L.O. & MacDONALD, M.B. **Principles of seed science and technology**. 2.ed. Minneapolis: Burgess Publishing Company, 1995. 312p.
- DELOUCHE, J.C. Metodologia para pesquisa em sementes. III. Vigor, revigoramento e desempenho no campo. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.3, n.2, p.57-64, 1981.
- ELLIS, R.H. & ROBERTS, E.H. Towards a racional basis for testing seed quality. In: HEBBLETHWAITE, P.D. (ed.). **Seed production**. London: Butterworths, 1980. p.605-645.
- FAOSTAT Database Results. Pelotas, dezembro de 2000. **Web: <http://www.fao.org>**
- FONTANELI, R.S.; FONTANELI, R.S.; SILVA, G. & KOEHLER, D. Avaliação de cereais de inverno para duplo propósito. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.31, n.1, p.43-50, 1996.
- FONTANELI, R.S. & PIOVEZAN, A.J. Efeitos de cortes no rendimento de forragem e grãos de aveia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.5, p.691-697, 1991.
- GUTKOSKI, L.C. & PEDÓ, I. **Aveia: composição química, valor nutricional e processamento**. São Paulo: Livraria Varela, 2000. 191p.
- ISTA - INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. **Handbook of vigor test methods**. 3.ed. Zürich, 1995. 117p.
- JESUS, J.G. **Determinação da maturação fisiológica de sementes de milheto (*Pennisetum americanum* Schun)**. Pelotas: UFPel, 1980. 144p. (Dissertação Mestrado).
- KOLCHINSKI, E.M. **Eficiência de uso de nitrogênio em cultivares de aveia branca (*Avena sativa* L.)**. Pelotas: UFPel, 2001. 144p. (Dissertação Mestrado).
- LIN, S.S. & CARVALHO, F.I.F. Efeito do período de colheita sobre a qualidade e rendimento do produto final de trigo (*Triticum aestivum* L.). **Agronomia Sulriograndense**, Porto Alegre, v.14, n.2, p.151-158, 1978.
- LIN, S.S. Efeito retardamento de colheita sobre o rendimento, peso, poder germinativo e vigor de aquênios de girassol (*Helianthus annuus* L.). **Agronomia Sulriograndense**, Porto Alegre, v.19, n.2, p.43-54, 1983.
- LUIZ, V. & LIN, S.S. Qualidade fisiológica de sementes de aveia branca (*Avena sativa* L.) produzidas na Região Sul do Brasil. **Informativo ABRATES**, Curitiba, v.9, n.1/2, p.143, 1999.
- MATTHEWS, S. Physiology of seed ageing. **Outlook on Agriculture**, Cambridge, v.14, p.89-94, 1985.
- NAKAGAWA, J.; CAVARIANI, C. & MACHADO, J. R. Maturação de sementes de aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb).I. Maturidade do campo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.2, p.315-329, 1994.
- NEDEL, J.L. & CARDOSO, E.T. Curso de ciência e tecnologia de sementes. In: **CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO POR TUTORIA À DISTÂNCIA**. Brasília: ABEAS, 1998. mod.2., 57p.
- PERRY, D.A. Report of the vigour committee, 1974-1978. **Seed Science & Technology**, Zürich, v.6, n.1, p.159-181, 1978.
- SALES, I.A. **Maturação de sementes de sorgo (*Sorghum bicolor* L.)**. Pelotas: UFPel, 1978. 144p. (Dissertação Mestrado).
- SCHUCH, L.O.B.; NEDEL, J.L.; MAIA, M.S. & ASSIS, F.N. Vigor de sementes e adubação nitrogenada em aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.21, n.2, p.127-134, 1999a.
- SCHUCH, L.O.B.; NEDEL, J.L.; ASSIS, F.N. & MAIA, M.S. Crescimento em laboratório de plântulas de aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb.) em função do vigor das sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.21, n.1, p.229-234, 1999b.
- VELLOSO, C.B.O. & FEDERIZZI, L.C. Delimitação preliminar da cadeia da aveia branca para consumo humano no Brasil. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 20, Pelotas, 21/23 mar. 2000. **Resultados Experimentais**. Pelotas: EMBRAPA/UFPel, 2000. p.181-183.
- VIEIRA, R.D. & CARVALHO, M.C. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 164p.
- ZONTA, E. P. & MACHADO, A.A. **Sistema de análise estatística para microcomputadores - SANEST**. Pelotas: UFPel, Instituto de Física e Matemática, Departamento de Estatística, 1986, 150p. (mimeografado).

