

Momento de colheita e períodos de armazenamento no rendimento industrial e na qualidade fisiológica do arroz de terras altas

Flávio Ferreira da Silva Binotti^{1*}, Orivaldo Arf¹, Fabiana Aparecida Fernandes² e Marco Eustáquio de Sá¹

¹Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia, Universidade Estadual Paulista, Av. Brasil, 56, Cx. Postal 31, 15385-000, Ilha Solteira, São Paulo, Brasil. ²Departamento de Agricultura, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: flaviobinotti@hotmail.com

RESUMO. As etapas de colheita e de pós-colheita são de grande importância na cultura do arroz. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do momento de colheita e o período de armazenamento na qualidade industrial e fisiológica de sementes e na produtividade do arroz de terras altas irrigado. O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2002/03, no município de Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, com 7 tratamentos constituídos por diferentes épocas de colheita (18, 20, 22, 24, 26, 28 e 30 DAF - dias após o florescimento médio), com 4 repetições. O material colhido foi posteriormente armazenado por até 12 meses. Avaliaram-se características produtivas, fisiológicas e industriais (0, 6 e 12 meses). Concluiu-se que a cultivar BRS - Talento colhido por volta dos 28 DAF, proporcionou maior produtividade e melhores qualidades industriais entre 24 e 26 DAF; a época de colheita não interferiu na qualidade fisiológica das sementes; o armazenamento (12 meses) diminuiu a qualidade industrial e fisiológica, entretanto as sementes estão adequadas para semeadura.

Palavras-chave: *Oryza sativa* L., época de colheita, pós-colheita, processo de produção, germinação, vigor.

ABSTRACT. Harvest time and storage period for the industrial revenue and physiological seed quality of upland rice. The stages of harvest and post-harvest are of great importance in the rice crop. The objective of this work was to evaluate the effect of harvest time and storage period for the industrial, physiological seed quality and yield of irrigated upland rice. The study was carried out in 2002/03, in Selvíria county (state of Mato Grosso do Sul). The study was conducted in a randomized block design with seven treatments constituted by different harvest times (18, 20, 22, 24, 26, 28 and 30 DAF - days after flowering), with four replications. The harvested material was further stored for 12 months. Productive, physiologic and industrial characteristics were evaluated (0, 6 and 12 months). The BRS - Talent harvested about 28 DAF provided larger revenue of grains; better industrial quality was reached among 24 to 26 DAF; harvest period does not interfere in the physiologic quality; larger storage period (12 months) decreases the industrial and physiologic seed quality; however, the seeds fit to sowing.

Key words: *Oryza sativa* L., harvest time, post-harvest, production process, germination, vigor.

Introdução

A rentabilidade da cultura do arroz está diretamente relacionada com a produtividade e a qualidade do arroz produzido. As operações de colheita e de pós-colheita são etapas no processo de produção de grande importância, pois, quando realizadas de forma incorreta, acarretam grandes perdas de grãos e alteração na qualidade do produto final. As perdas de grãos na colheita manual variam de 69,1 kg a 289,3 kg ha⁻¹, o que equivale à média de 3,1 sacos por hectare. Na colheita mecanizada, a perda média de grãos é de 326,2 kg ha⁻¹, equivalente a 5,4 sacos por hectare (Fonseca, 1998).

Colheita realizada antecipadamente, além de provocar uma menor produtividade de grãos, em função do grande número de grãos imaturos e gessados, também confere uma aparência indesejável ao produto, torna-os mais fracos, quebrando quando manipulados no beneficiamento. Há, ainda, perdas de grãos que ficam retidos nas panículas e na palha após a trilha, em decorrência do elevado número de grãos ainda verdes. Colheita antecipada também influencia a germinação e o vigor das sementes, pois sementes colhidas antes da maturidade fisiológica são mais leves, menos vigorosas, refletindo negativamente no armazenamento e na semeadura em campo. O arroz colhido antecipadamente requer

secagem imediata para evitar fermentação, o que eleva os gastos com mão-de-obra ou energia na secagem. Entretanto colher o arroz tardiamente provoca aumento de degrana natural, acamamento e ataque de insetos, além de diminuição de grãos inteiros no beneficiamento pela maior exposição às intempéries. A germinação e o vigor das sementes também podem ser afetados em colheitas tardias. Segundo Carvalho e Nakagawa (2000), as sementes apresentam sua maior germinação e vigor quanto atingem a sua maturidade fisiológica, decrescendo com o passar dos dias; tem de se levar em consideração, todavia, o grau de umidade para não ter problemas com injúrias mecânicas por amassamento, em colheitas com alto grau de umidade, além de dificuldade da ação da colhedora.

A etapa de pós-colheita é de grande importância para o sistema de produção do arroz, pois o armazenamento tem como objetivo principal a preservação da qualidade fisiológica das sementes para novos cultivos ou da qualidade dos grãos para consumo e industrialização. Fatores como época de colheita, grau de umidade das sementes e manejo, a que o produto esteve sujeito antes do armazenamento, afetam de maneira relevante o tempo de armazenamento do produto. De acordo com Harrington (1972), o armazenamento, como comumente se acredita, não começa depois que se coloca a semente no armazém, mas sim quando as sementes ainda no campo atingiram a maturidade fisiológica. De acordo com Vieira e Carvalho (1999), o grau de umidade dos grãos na colheita, o método de colheita, as condições de estocagem do produto, o grau de umidade por ocasião do beneficiamento e as várias interações entre esses componentes são fundamentais para a maximização do percentual de grãos inteiros no beneficiamento.

A duração da fase de maturação é dependente das condições ambientais, principalmente da temperatura. Em regiões tropicais, tem duração de 25 a 35 dias, enquanto em regiões temperadas pode durar até 60 a 65 dias (Tanaka, 1976; De Datta, 1981; Yoshida, 1981; citados por Schiocchet, 1997). Visualmente, pode-se determinar o ponto de maturação ideal do arroz para colheita quando ele apresentar dois terços dos grãos dos cachos maduros. Segundo Lago *et al.* (1991), as épocas de colheita entre 15 e 22 DAF (dias após florescimento médio) revelaram-se impróprias para colheita. As sementes colhidas aos 29 DAF, por sua vez, apresentaram boa qualidade, porém a produtividade foi inferior a dos períodos subseqüentes (36, 43 e 50 DAF), sendo que a melhor faixa de colheita para fins de semeadura e consumo para a cultivar IAC-4440 em cultivo

irrigado está entre 36 e 43 DAF.

Grãos com menor amplitude de teor de água na colheita proporcionam maior rendimento industrial em grãos inteiros, sendo que cultivares com período de floração mais curto favorecem essa característica. A época de colheita que proporciona maior percentual de grãos inteiros é a de 30 a 40 dias após a floração plena, quando a maioria dos grãos atinge um grau de umidade entre 18 a 25%, para as cultivares IAC-4440 e PESAGRO-104 em cultivo irrigado (Marchezan *et al.*, 1993).

Na cultura do arroz, a época adequada de colheita, o grau de umidade das sementes, as cultivares e o período de armazenamento são fatores que contribuem para manter alto rendimento, alto percentual de grãos inteiros no beneficiamento, além da qualidade fisiológica das sementes e do produto final de excelente aceitação comercial. Dessa forma, há necessidade de se estabelecer a melhor época de colheita e o período de armazenamento para cada cultivar e sistema de cultivo utilizado, para manter altos rendimentos e um produto final de boa qualidade com adequada aceitação comercial.

Desse modo, a pesquisa foi desenvolvida em um Latossolo Vermelho, no município de Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, com objetivo de estudar o efeito do momento de colheita e armazenamento na qualidade industrial e fisiológica de sementes e produtividade do arroz de terras altas irrigado por aspersão utilizando a cultivar BRS - Talento.

Material e métodos

O trabalho foi conduzido no ano agrícola de 2002/03, na área experimental da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - Unesp, Campus de Ilha Solteira, localizada no município de Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. O solo do local é um Latossolo Vermelho Distrófico argiloso (Embrapa, 1999) e cultivado anteriormente com *Brachiaria decumbens*. A precipitação média anual é de 1.370 mm, a temperatura média anual é de 23,5°C e a umidade relativa do ar entre 70 e 80% (média anual). Antes da instalação do experimento, foram coletadas amostras de solo para realização de sua análise química, de acordo com metodologia descrita por Raji e Quaggio (1983), sendo os resultados apresentados na Tabela 1.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados com 7 tratamentos constituídos por diferentes épocas de colheita (18, 20, 22, 24, 26, 28, 30 DAF - dias após o florescimento médio), com 4 repetições. As parcelas foram constituídas por 5

linhas de 6 m de comprimento espaçadas de 0,34 m entre si. A área útil foi constituída pelas 3 linhas centrais, desprezando-se 0,50 m em ambas as extremidades de cada linha.

Tabela 1. Características químicas do solo na camada de 0 - 20 cm, no cultivo de 2002/03.

| P _{resina} mg dm ⁻³ | M.O. g dm ⁻³ | pH CaCl ₂ | K | Ca | Mg | H+Al mmol dm ⁻³ | CTC | SB | Al | V% |
|--|----------------------------|-------------------------|-----|----|----|-------------------------------|------|------|----|----|
| 9 | 17 | 4,7 | 1,3 | 15 | 9 | 34 | 59,3 | 25,3 | 1 | 42 |

Fonte: Laboratório de Fertilidade do Solo da Unesp - Campus de Ilha Solteira.

As irrigações foram realizadas por um sistema de irrigação por aspersão convencional, com precipitação de 3,3 mm hora⁻¹ nos aspersores. O preparo do solo da área foi realizado com uma aração e duas gradagens de nivelamento. O arroz foi semeado, mecanicamente, no dia 25 de novembro de 2002, utilizando a cultivar BRS - Talento com sementes necessárias para a obtenção de 120 plantas/m². A adubação química básica nos sulcos de semeadura foi calculada de acordo com as características químicas do solo e as recomendações de Cantarella e Rajj (1997), e foi constituída de 250 kg ha⁻¹ da fórmula 4-30-10 + 0,4% de zinco. Após a semeadura, aplicou-se o herbicida oxadiazon (1000 g ha⁻¹ do i.a.) em pré-emergência para o controle de plantas daninhas. A emergência das plântulas ocorreu 7 dias após a semeadura do arroz.

A adubação de cobertura foi realizada aos 32 dias após a emergência das plântulas, aplicando-se 70 kg ha⁻¹ de nitrogênio na forma de uréia. Logo após a aplicação, a área foi irrigada com o objetivo de minimizar as perdas por volatilização. O controle de plantas daninhas em pós-emergência foi realizado com aplicação do herbicida bentazon (600 g ha⁻¹ do i.a.) aos 46 dias após a emergência das plântulas e uma capina manual. O florescimento médio das plantas ocorreu no dia 13 de fevereiro de 2003, portanto aos 73 dias após a emergência das plântulas. Foram avaliadas as seguintes características: grau de umidade das sementes na colheita (foi determinado pelo método da estufa, a 105°C ± 3°C durante 24 horas, com utilização de 2 amostras para cada tratamento segundo Brasil (1992), número de sementes cheias e chochas por panícula (15 panículas), massa de 100 sementes, massa hectolétrica, produtividade, primeira contagem de germinação (leitura 7 dias), germinação (leituras aos 7 e 14 dias), índice de velocidade de germinação (Maguire, 1962), massa de matéria seca da plântula (10 plântulas) e rendimento de engenho (amostra de 100 g de grãos de arroz em casca, processada em engenho de prova Suzuki, modelo MT, por 1 minuto, rendimento de benefício. Posteriormente,

os grãos brunidos (polidos) foram colocados no "Trieur" n° 2 e processada por 30 segundos (rendimento de inteiros e quebrados).

Após a colheita, as sementes foram submetidas à secagem (atingindo 13% de umidade) e armazenadas em câmara climatizada (60% de umidade relativa e temperatura de 20°C) no Laboratório de Análise de Sementes (Unesp - Ilha Solteira) por um período de até 12 meses. Aos 0, 6 e 12 meses, foram avaliadas as seguintes características: grau de umidade das sementes, primeira contagem de germinação, germinação, índice de velocidade de germinação, massa de matéria seca da plântula e rendimento de engenho.

Todos os dados foram avaliados estatisticamente através da análise de variância pelo teste F, assim como foi verificado se havia ajuste à regressão polinomial. Considerando épocas de colheita e de armazenamento, utilizou-se, para características fisiológicas e indústrias, um esquema fatorial 7 x 3. Para os dados de primeira contagem de germinação e de germinação, utilizou-se a transformação em arco seno da raiz de x/100 para fins de análise estatística. Foi utilizado o programa Sanest, Sistema de Análise Estatística para microcomputadores (Zonta e Machado, 1986).

Resultados e discussão

Analisando a Tabela 2, verifica-se que o grau de umidade das sementes na colheita, a massa de 100 sementes, a massa hectolétrica e a produtividade foram influenciados pelo momento de colheita.

Tabela 2. Valores de F e níveis de significância do grau de umidade das sementes na colheita, massa de 100 sementes, massa hectolétrica, produtividade do arroz de terras altas irrigado por aspersão em função do momento de colheita. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2002/03.

| Tratamentos | Umidade na colheita (%) | Massa de 100 sementes (g) | Massa hectolétrica (g) | Produtividade (kg ha ⁻¹) |
|-------------|-------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| Valor de F | 61,71** | 7,02** | 4,75** | 4,18** |
| F R.L. | 347,96** | 2,36** | 20,24** | 19,92** |
| F R.Q. | 7,96** | 6,34* | 3,36 ^{ns} | 3,45* |
| CV (%) | 4,14 | 3,59 | 2,85 | 11,52 |

** Significativo a 1% de probabilidade; * Significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} não-significativo.

O grau de umidade das sementes na colheita foi decrescente com o aumento no número de dias após o florescimento (Figura 1), por causa da perda de umidade das sementes com a maturação. Observa-se (Figura 2) que a massa de 100 sementes aumentou nas colheitas mais tardias, tendo o seu maior valor aos 28,25 DAF, com um grau de umidade de 24,55%. Posteriormente, a massa de 100 sementes apresentou uma queda em seu valor. Isso, ocorreu, talvez, porque as sementes já tivessem atingido a sua maturidade

fisiológica e já não estivessem mais recebendo nutrientes da planta, fazendo que o consumo em seu metabolismo sem sua reposição diminuísse a massa de 100 grãos. A menor massa nas colheitas antecipadas se dá em função de as sementes estarem ainda em formação, proporcionando ocorrência de elevado porcentual de sementes mal formadas que não apresentavam completo desenvolvimento. Segundo Carvalho e Nakagawa (2000), a máxima massa de matéria seca tem sido mencionada como o ponto em que a semente atinge a maturidade fisiológica. Em trabalho com arroz irrigado, Schiocchet (1997) verificou que a maior massa de 1000 grãos foi registrada com grãos colhidos com grau de umidade de 14% e o menor com 30%, indicando que estes ainda se encontravam em formação. Segundo Lago *et al.* (1991), a massa de 100 sementes alcançou os valores máximos na colheita realizada 29 DAF, permanecendo estáveis até aos 50 DAF, para a cultivar IAC-4440, em cultivo de arroz irrigado.

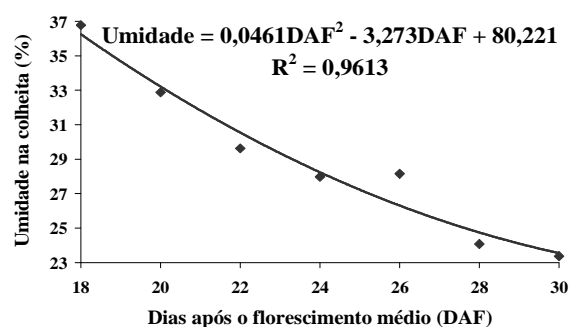


Figura 1. Relação entre colheitas feitas com o passar dos dias após florescimento médio e o grau de umidade na colheita do arroz de terras altas irrigado. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2002/03.

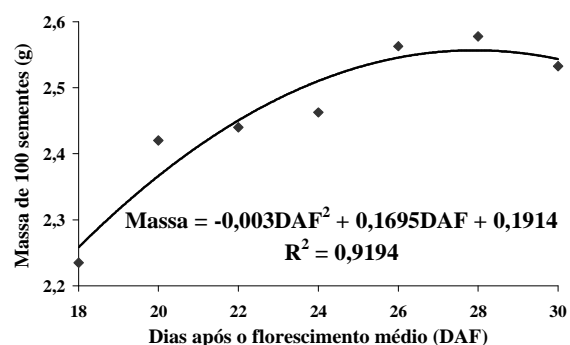


Figura 2. Relação entre colheitas feitas com o passar dos dias após florescimento médio e a massa de 100 sementes do arroz de terras altas irrigado. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2002/03.

O número de sementes cheias e chochas por panícula não foi influenciado pelo momento de colheita, como pode ser visto na Tabela 3; entretanto

nota-se numericamente um maior número de sementes cheias nas duas últimas colheitas.

Tabela 3. Sementes cheias e chochas por panícula do arroz de terras altas irrigado por aspersão, em função do momento de colheita. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2002/03.

| Tratamentos | Época de colheita (DAF ¹) | | | | | | | F | CV(%) |
|------------------|---------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------------|-------|
| | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | | |
| Sementes Cheias | 133 | 141 | 127 | 131 | 142 | 154 | 156 | 2,20 ^{ns} | 10,79 |
| Panícula Chochas | 29 | 26 | 26 | 28 | 25 | 26 | 25 | 0,38 ^{ns} | 18,26 |

¹ DAF - dias após o florescimento médio; ^{ns} não-significativo.

A massa hectolétrica teve influência da época de colheita, apresentando aumento no seu valor nas colheitas mais tardias (Figura 3), evidenciando melhor enchimento, porque, nas colheitas antecipadas, as sementes ainda estavam recebendo fotoassimilados da planta e não tinham atingido a maturidade fisiológica. Lago *et al.* (1991) encontraram valores maiores aos 29 DAF, permanecendo estáveis até 50 DAF, para cultivar a Cultivar IAC-4440.

Quanto à produtividade (Figura 4), verifica-se influência do momento de colheita, apresentando aumento na produtividade com aumento nos dias após o florescimento médio, sendo o seu maior valor na colheita realizada pos 28,15 DAF, com um grau de umidade de 24,62%, apresentando, depois, uma queda. Com o passar dos dias, após o florescimento médio há um aumento na massa de 100 sementes que deve ter determinado o aumento na produtividade até por volta do 28 DAF. Depois disso, a queda na massa de 100 sementes e outros fatores como talvez uma maior exposição às intempéries e a degrana natural podem ter proporcionado a queda na produtividade. A redução na produtividade nas colheitas antecipadas se deu também em decorrência da dificuldade de degrana na operação de trilha, visto que parte das sementes ficou retida nas panículas. Lago *et al.* (1991) encontraram a máxima produtividade entre 36 e 50 DAF para a cultivar IAC-4440. Deve ser ressaltado que o momento de colheita adequado deve ser definido levando em consideração também à estrutura de secagem do produtor, pois nas colheitas antecipadas o grau de umidade das sementes está elevado, tendo um material de colheita bastante úmido que exige maior gasto com mão-de-obra ou energia na secagem.

O grau de umidade das sementes durante o armazenamento está apresentado na Tabela 4. Os resultados referentes ao rendimento de benefício, inteiros e quebrados, sofreram efeito das épocas de colheita e do armazenamento (Tabela 5), porém não ocorreu interação entre época de colheita e período de armazenamento.

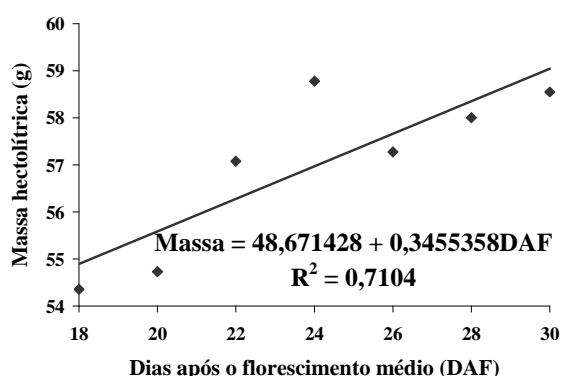


Figura 3. Relação entre colheitas feitas com o passar dos dias após florescimento médio e a massa hectolétrica do arroz de terras altas irrigado. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2002/03.

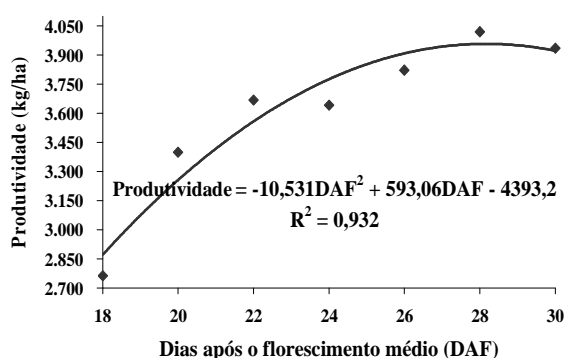


Figura 4. Relação entre colheitas feitas com o passar dos dias após florescimento médio e a produtividade do arroz de terras altas irrigado. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2002/03.

Tabela 4. Grau de umidade das sementes durante o armazenamento nos diferentes tratamentos. Ilha Solteira, Estado de São Paulo, 2003/04.

| Tratamentos | Armazenamento (meses) | | | | Época de colheita (DAF) ¹ | | | | | |
|-------------|-----------------------|------|------|------|--------------------------------------|------|------|------|------|-------|
| | 0 | 6 | 12 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 |
| Umidade (%) | 12,6 | 12,5 | 12,0 | 11,5 | 11,2 | 11,7 | 11,5 | 11,5 | 11,6 | 11,61 |

¹DAF - dias após o florescimento médio.

Tabela 5. Valores de F e níveis de significância do rendimento de engenho (benefício, inteiros e quebrados) do arroz de terras altas irrigado por aspersão em função do momento de colheita e do armazenamento. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2003/04.

| Tratamentos | | Rendimento de engenho (%) | | |
|-----------------------|-------------------|---------------------------|--------------------|--------------------|
| | | Benefício | Inteiros | Quebrados |
| Armazenamento | | 38,39** | 32,59** | 3,78* |
| Época de colheita (E) | | 5,87** | 11,41** | 9,15** |
| Armazenamento x E | | 0,95 ^{ns} | 1,23 ^{ns} | 0,66 ^{ns} |
| F | Armazenamento | R.L. 74,70** | 58,33** | 0,57 ^{ns} |
| | | R.Q. 2,08 ^{ns} | 6,84* | 6,99** |
| | Época de colheita | R.L. 13,11** | 13,72** | 1,58 ^{ns} |
| | | R.Q. 17,09** | 51,01** | 46,97** |
| CV (%) | | 3,31 | 4,63 | 14,64 |

**significativo a 1% de probabilidade; * significativo a 5% de probabilidade; ^{ns}não significativo.

O armazenamento teve efeito negativo no rendimento de benefício (Figura 5). A colheita

realizada aos 25,50 DAF propiciou a obtenção do maior percentual de rendimento de benefício, sendo que esse momento de colheita proporcionou uma produtividade de 3.882 kg ha⁻¹ com um grau de umidade de 26,7%. Schiocchet (1997) observou que a maior renda de benefício foi verificada nas avaliações realizadas nos últimos períodos de armazenamento (173 e 182 dias), com exceção do período de 92 dias, em que a renda do benefício foi a mais baixa de todo o tempo de armazenamento para a cultivar Epagri 108.

Com relação ao rendimento de inteiros (Figura 6), verifica-se que o armazenamento influencia também negativamente essa análise. A colheita realizada aos 24,9 DAF propiciou maior rendimento de inteiros, tendo uma queda nas colheitas posteriores, talvez em decorrência da maior exposição às intempéries que proporciona o aumento de sementes trincadas. O menor rendimento de inteiros nas colheitas recentes talvez tenha ocorrido em função da maior proporção de sementes verdes e gessadas, pois estes contribuem de forma negativa no beneficiamento. Lago *et al.* (1991) encontraram valores maiores de rendimento de grãos inteiros aos 29 DAF, permanecendo constante até os 43 DAF para a cultivar IAC-4440. Resultados semelhantes foram encontrados por Marchezan *et al.* (1993), os quais observaram que colheitas realizadas dos 30 aos 40 dias após o florescimento pleno proporcionaram maior quantidade de grãos inteiros nas cultivares IAC-4440 e Pesagro-104 em cultivo irrigado, correspondendo a um intervalo de umidade entre 20 e 27%. Segundo Guimarães (1996), para se obter maior rendimento no beneficiamento e de grãos inteiros, a colheita da cultivar IAC-100, em cultivo irrigado, deve ser realizada entre 37 e 44 dias após florescimento, quando os grãos se encontram com um grau de umidade entre 22 a 27%.

Com o armazenamento, aumentou o número de grãos quebrados até os 6,5 meses (Figura 7). Colheita realizada aos 24,3 DAF proporcionou o menor número de grãos quebrados no beneficiamento, pois as colheitas antecipadas proporcionaram maior número de grãos quebrados no beneficiamento. Isso ocorreu porque estavam mal formadas e com grãos gessados, ficando sensíveis à quebra durante o beneficiamento; nas colheitas tardias, isso ocorreu devido à maior exposição às intempéries. Lago *et al.* (1991) observaram aumento do número de grãos quebrados no beneficiamento nas colheitas de 43 e 50 DAF para a cultivar IAC-4440.

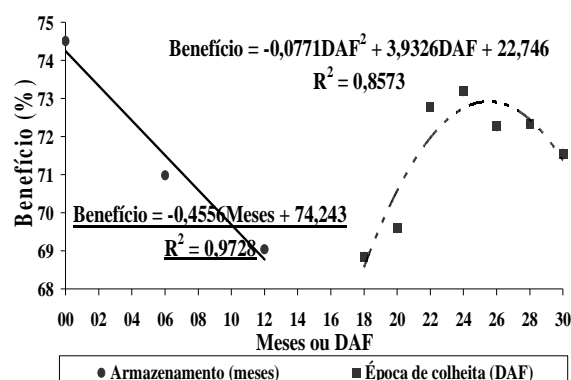


Figura 5. Relação entre colheitas feitas com o passar dos dias após florescimento médio e o armazenamento no rendimento de benefício do arroz de terras altas irrigado. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2003/04.

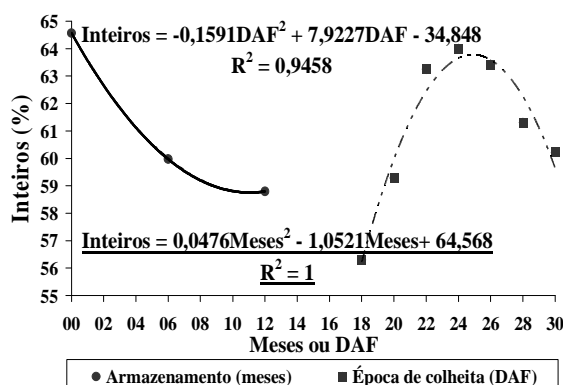


Figura 6. Relação entre colheitas feitas com o passar dos dias após florescimento médio e o armazenamento no rendimento de inteiros do arroz de terras altas irrigado. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2003/04.

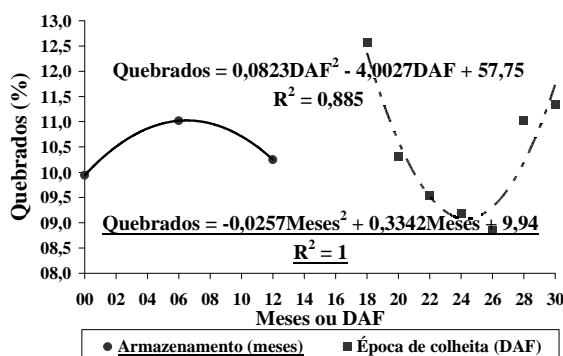


Figura 7. Relação entre colheitas feitas com o passar dos dias após florescimento médio e o armazenamento no número de grãos quebrados do arroz de terras altas irrigado. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2003/04.

A primeira contagem de germinação, germinação aos 14 dias, índice de velocidade de germinação e massa de matéria seca da plântula (Tabela 6) evidenciam efeito do armazenamento. Entretanto a época de

colheita não influenciou a germinação e o vigor das sementes. Também não ocorreu interação entre época de colheita e período de armazenamento. Tanto a germinação quanto o vigor (primeira contagem de germinação, índice de velocidade de germinação e massa de matéria seca da plântula) das sementes de arroz da cv. BRS-Talento foram influenciados pelo armazenamento, ocorrendo uma redução linear constante nesses parâmetros, com o aumento do período de armazenamento (Figuras 8, 9, 10 e 11).

A perda da germinação e o vigor das sementes com o aumento do período de armazenamento era previsível, entretanto, mesmo após um período de 12 meses de armazenamento, as sementes estão aptas para a semeadura em campo, pois apresentam uma germinação superior a 80%.

Tabela 6. Valores de F e níveis de significância da germinação, primeira contagem de germinação, índice de velocidade de germinação, massa de matéria seca da plântula do arroz de terras altas irrigado por aspersão em função do momento de colheita e do armazenamento. Ilha Solteira, Estado de São Paulo, 2003/04.

| Tratamentos | Germinação (%) ¹ | 1º contagem de germinação (%) ¹ | Índice de velocidade de germinação | Matéria seca da plântula (g 10plântulas ²) |
|-----------------------|-----------------------------|--|------------------------------------|--|
| Época de colheita | | | | |
| 18 DAF ² | 87,101 | 88,85 | 6,24 | 0,1635 |
| 20 DAF | 81,53 | 83,18 | 5,84 | 0,1350 |
| 22 DAF | 85,67 | 87,30 | 6,14 | 0,1416 |
| 24 DAF | 83,20 | 85,67 | 6,01 | 0,1663 |
| 26 DAF | 85,05 | 86,64 | 6,09 | 0,1595 |
| 28 DAF | 84,38 | 86,66 | 6,07 | 0,1468 |
| 30 DAF | 85,47 | 84,37 | 6,04 | 0,1631 |
| Armazenamento | | | | |
| | 4,56** | 4,15* | 4,36* | 9,13** |
| Época de colheita (E) | | | | |
| | 0,96 ^{ns} | 0,97 ^{ns} | 0,99 ^{ns} | 1,69 ^{ns} |
| Armazenamento x E | | | | |
| | 0,96 ^{ns} | 0,56 ^{ns} | 0,71 ^{ns} | 1,48 ^{ns} |
| F | | | | |
| Armazenamento | | | | |
| R.L. | 9,13** | 8,03** | 8,69** | 3,97* |
| R.Q. | 0,003 ^{ns} | 0,27 ^{ns} | 0,019 ^{ns} | 14,28** |
| Época de colheita | | | | |
| R.L. | 0,15 ^{ns} | 0,22 ^{ns} | 0,15 ^{ns} | 0,64 ^{ns} |
| R.Q. | 0,59 ^{ns} | 0,22 ^{ns} | 0,33 ^{ns} | 0,55 ^{ns} |
| CV (%) | | | | |
| | 7,47 | 7,52 | 7,08 | 21,42 |

¹ Transformação dos dados, segundo arco seno da raiz de x/100 para fins de análise estatística; ² DAF - dias após o florescimento médio; **significativo a 1% de probabilidade; * significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} não-significativo.

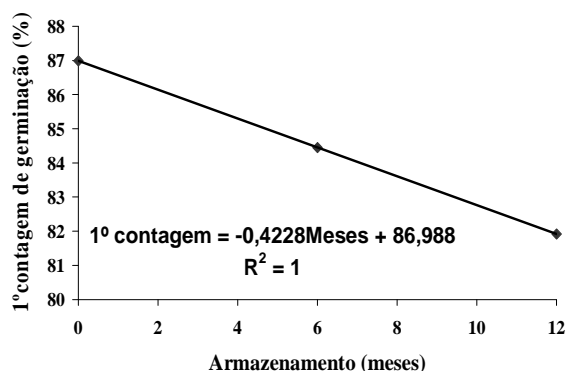


Figura 8. Relação entre o armazenamento e a 1ª contagem de germinação aos 7 dias do arroz de terras altas irrigado. Ilha Solteira, Estado de São Paulo, 2003/04.

Lago *et al.* (1991) observaram que sementes colhidas aos 29 DAF e nas épocas subseqüentes (36, 43 e 50 DAF) apresentaram excelente armazenabilidade, exibindo germinação entre 94,0 e 96,6% após 12 meses de armazenamento; sementes provenientes das duas primeiras épocas de colheita (15 e 22 DAF), apesar de indicarem boa viabilidade no início do armazenamento, quando comparadas às demais épocas, mostraram-se inferiores na armazenabilidade.

O momento de colheita não teve efeito na germinação e no vigor das sementes, entretanto Pedroso (1996) verificou que o atraso da colheita reduz a germinação e o vigor da semente do arroz irrigado.

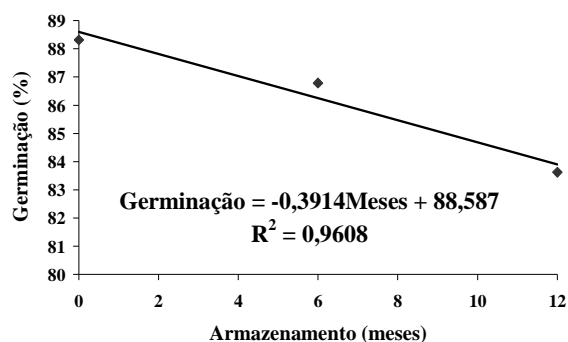


Figura 9. Relação entre o armazenamento e a germinação (14 dias) do arroz de terras altas irrigado. Ilha Solteira Estado de São Paulo, 2003/04.

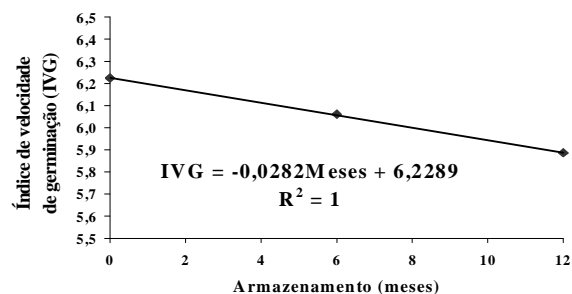


Figura 10. Relação entre o armazenamento e o índice de velocidade de germinação do arroz de terras altas irrigado. Ilha Solteira Estado de São Paulo, 2003/04.

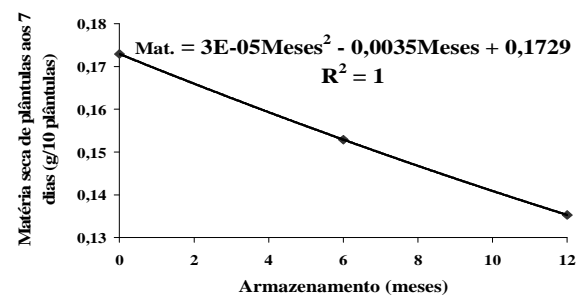


Figura 11. Relação entre o armazenamento e a matéria seca da plântula do arroz de terras altas irrigado. Ilha Solteira, Estado de São Paulo, 2003/04.

Conclusão

A colheita da cultivar de arroz BRS - Talento, por volta dos 28 dias após o florescimento médio, proporcionou maior produtividade. A colheita realizada entre 24 e 26 DAF apresentou maior porcentual de rendimento de benefício e de grãos inteiros no beneficiamento, enquanto o armazenamento diminuiu a qualidade industrial da cv. BRS - Talento. A época de colheita não interferiu no vigor e na germinação das sementes, entretanto o armazenamento influenciou negativamente a germinação e o vigor das sementes de arroz da cv. BRS - Talento, sem, no entanto, inviabilizar as sementes para a semeadura.

Referências

- BRASIL. Ministério da Agricultura e reforma Agrária. *Regras para Análises de Sementes*. Brasília: SNAD/DNDV/CLAV, 1992.
- CANTARELLA, H.; RAIJ, B. Van. Cereais. In: RAIJ, B. Van *et al.* (Ed.). *Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo*. 2. ed. Campinas: IAC, 1997. p. 48-49. (Boletim Técnico, 100).
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. 4. ed. Jaboticabal: Funep, 2000.
- EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Sistema Brasileiro de Classificação dos solos*. Rio de Janeiro: Embrapa/CNPQSO, 1999.
- FONSECA, J.R. Colheita do arroz. In: BRESEGHELLO, F.; STONE, L.F. (Ed.). *Tecnologia para o arroz de terras altas*. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1998. p. 157-161.
- GUIMARÃES, H.M.A. *Época de semeadura e de colheita, produtividade e rendimento industrial de grãos de arroz (Oryza sativa L.) irrigado*. 1996. Tese (Doutorado)-Faculdade de Ciências Agrônômicas do Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 1996.
- HARRINGTON, J.F. Seed storage and longevity. In: KOLOWSKI, T. (Ed.). *Seed biology*. New York: Academic Press, 1972. p. 145-245.
- LAGO, A.A. *et al.* Época de colheita e qualidade das sementes da cultivar de arroz irrigado 'IAC-4440'. *Pesq. Agropecu. Bras.*, Brasília, v. 26, n. 2, p. 263-268, 1991.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and avaliation for seedling emergence and vigour. *Crop Sci.*, Madison, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.
- MARCHEZAN, E. *et al.* Relações entre época de colheita e rendimento de grãos inteiros de cultivares de arroz irrigado. *Pesq. Agropecu. Bras.*, Brasília, v. 28, n. 7, p. 843-848, 1993.
- PEDROSO, B.A. Efeito do ponto de colheita em cultivares de arroz irrigado. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE ARROZ PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE E V REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ, 9., 1994, Goiânia. *Anais...*

Goiânia: Embrapa-CNPAF-APA, 1996. v. 2, p. 230.

RAIJ, B. Van.; QUAGGIO, J.A. *Métodos de análises de solo para fins de fertilidade*. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1983. n. 81, p. 1-31.

SCHIOCCHET, M.A. *Influência do grau de umidade na colheita e do armazenamento na qualidade de grãos de arroz submetidos ou não a parboilização*. 1997. Tese (Doutorado)-Faculdade de Ciências Agrônômicas do Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho', Botucatu, 1997.

VIEIRA, N.R.A.; CARVALHO, J.L.V. Qualidade

tecnológica. In: VIEIRA, N.R.A. et al. (Ed.). *cultura do arroz no Brasil*. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. p. 590-591.

ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A. *Sistema de Análise Estatística para microcomputadores - Sanest*. Pelotas: UFPel, Instituto de Física e matemática, 1986.

Received on April 11, 2005.

Accepted on September 05, 2006.