

## Determinação da Época de Colheita de Cultivares e Linhagens de Arroz (*Oryza sativa* L.) de Terras Altas

Jaime Roberto Fonseca<sup>1</sup>  
Orlando Peixoto de Morais<sup>2</sup>  
Emílio da Maia de Castro<sup>3</sup>  
José Almeida Pereira<sup>4</sup>  
Marley Marico Utumi<sup>5</sup>

O principal foco do programa de melhoramento genético de arroz de terras altas, na Embrapa Arroz e Feijão, tem sido o desenvolvimento de cultivares que carregam atributos desejáveis, incluindo os relacionados à classe de grãos longo-fino e à melhor qualidade industrial e culinária. Outra característica importante relacionada com a qualidade do produto é o momento ou época de colheita, que é o número de dias na maturação e pós-maturação do arroz, quando se obtém maior rendimento industrial de grãos inteiros no beneficiamento.

As cultivares apresentam diferenças no trincamento de seus grãos, problema que se acentua com o retardamento de colheita (FONSECA et al., 2005) e principalmente com a redução da umidade dos grãos (FONSECA et al., 2004a).

Na literatura, trabalhos relatam que tanto colheitas antecipadas como tardias afetam o rendimento industrial dos grãos, fazendo com que algumas cultivares devam ser colhidas com umidade mais elevada ou mais baixa (CASTRO et al., 1999; FONSECA et al., 2004b). A cultivar BRS Primavera, por exemplo, não suporta colheita tardia, com risco de se obter baixo rendimento de grãos inteiros no beneficiamento. Por outro lado, tem-se observado alta estabilidade de grãos inteiros na cultivar Caiapó, mesmo quando a colheita é processada tardiamente, com menor umidade nos grãos.

De acordo com Castro et al. (2004), mesmo uma cultivar de alto potencial de grãos inteiros pode não manifestar esta característica em função do ambiente, dos procedimentos de colheita e do manejo pós-colheita. Os autores

salientam também que o arroz, quando permanece no campo por mais tempo, pode reumidificar-se, resultando em trincamento com alta percentagem de quirera no beneficiamento. A ocorrência de chuva, orvalho e alta umidade relativa do ar favorecem a reumidificação.

Recentemente, a Embrapa e instituições parceiras desenvolveram para cultivo em vários Estados brasileiros quatro novas cultivares: BRSMG Curinga, BRS Sertaneja, BRS Pepita e BRS Monarca, que já estão cadastradas no Registro Nacional de Cultivares (RNC), vinculado ao Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), respectivamente, com os números de referências 16638, 20341, 21046 e 21045 (SERVIÇO NACIONAL DE PROTEÇÃO DE CULTIVARES, 2007).

Este trabalho teve por objetivo determinar a época ideal de colheita das cultivares BRS Pepita, BRS Sertaneja, BRS Monarca e BRSMG Curinga, bem como de três linhagens elites BRA 01506, BRA 01596 e BRA 01600.

### Metodologia

O trabalho foi realizado no ano agrícola 2005/2006, com plantio das cultivares e linhagens em um Latossolo Vermelho-Escuro, eutrófico, na Fazenda Capivara, em Santo Antônio de Goiás, GO, cujas coordenadas geográficas são: Latitude 16° 28' 00" S, Longitude 49° 17' 00" W e Altitude de 823 m. Cada genótipo foi semeado no sistema convencional, com plantadora adubadora, em parcelas constituídas de 36 fileiras

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitotecnia, Embrapa Arroz e Feijão, Rod. GO 462, Km 12 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO. [jfonseca@cnpaf.embrapa.br](mailto:jfonseca@cnpaf.embrapa.br)

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de plantas, Embrapa Arroz e Feijão [peixoto@cnpaf.embrapa.br](mailto:peixoto@cnpaf.embrapa.br)

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de plantas, Embrapa Arroz e Feijão [emilio@cnpaf.embrapa.br](mailto:emilio@cnpaf.embrapa.br)

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, Mestre em Produção Vegetal, Embrapa Meio Norte, Av. Duque de Caxias, 5650 Buenos Aires 64006220 Teresina, PI. [almeida@cpamn.embrapa.br](mailto:almeida@cpamn.embrapa.br)

<sup>5</sup> Engenheira Agrônoma, Doutora em Fitotecnia, Embrapa Rondônia, BR 364 - Km 5,5 - Zona Rural 78900-970 Porto Velho, RO. [marleyutumi@netview.com.br](mailto:marleyutumi@netview.com.br)

de 15 metros de comprimento, espaçadas de 0,30 m, totalizando área de 162 m<sup>2</sup>. A densidade de semeadura foi de 60 sementes por metro. Foi incluída como testemunha a cultivar BRS Primavera. Na semeadura, em função da análise do solo, foram aplicados 350 kg/ha do adubo 4-30-16 + Zn. A adubação em cobertura com 60 kg de N/ha foi efetuada na diferenciação do primórdio floral. Os demais cuidados e tratamentos culturais foram adequadamente seguidos segundo recomendações de cultivo do arroz de terras altas (BRESEGHELLO et al., 1998), porém não foram aplicados defensivos químicos contra pragas e doenças.

Por ocasião da emissão de panículas, cada parcela teve sua data de florescimento médio anotada. Aos 25, 32, 39 e 46 dias após o florescimento médio, foram retiradas de cada parcela quatro amostras para os testes de grãos inteiros. Depois de cada colheita, as amostras de grãos foram trilhadas manualmente, eliminando-se impurezas, e determinaram-se os teores de umidade em aparelho da marca "Multi-grain", previamente calibrado e aferido. Em seguida, as amostras foram submetidas a secagem natural ao sol, por dois a três dias, até atingirem a umidade de cerca de 13%, embaladas em saco de pano previamente identificados e, mantidas, por 100 dias, em ambiente de armazém.

Por ocasião do beneficiamento, seguindo procedimentos de Fonseca et al. (2005), os grãos de cada cultivar foram descascados e polidos por um minuto em um moinho de prova da marca Suzuki. A separação de grãos inteiros dos quebrados foi efetuada por meio de classificador "Trieur", acoplado ao moinho.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas no tempo. As médias dos grãos inteiros, expressas em percentagens, foram comparadas pelo teste de t.

## Resultados e Discussão

Os valores médios de rendimento de grãos inteiros das cultivares e linhagens, em função do número de dias após o florescimento médio e umidade de grãos na época da colheita, são observados na Tabela 1. Os genótipos se comportaram diferentemente quanto ao retardamento da colheita, confirmando os resultados de alguns autores (BRESEGHELLO et al., 1998; FONSECA et al., 2004a, 2004b, 2005). A cultivar BRS Pepita apresentou maiores rendimentos de grãos inteiros, com a colheita entre 25 e 39 dias após a data de floração média, ou seja, grãos colhidos com teor de umidade média na faixa de 23,1% a 12,5%. Aos 39 dias da floração, com umidade dos grãos de 12,5%, o rendimento de grãos inteiros foi ainda elevado, acima de 56%, suportando permanência no campo até esse limite. Porém aos 46 dias, com umidade mais baixa (9,11%) reduziu-se drasticamente o percentual de grãos inteiros no beneficiamento. Na BRS Sertaneja, os maiores

percentuais de rendimento ocorreram entre 32 e 46 dias do florescimento, com umidade variando de 23,3% a 15,1%, sugerindo que essa cultivar suporta colheita tardia, porém não precoce, com umidade elevada. A BRS Monarca, por sua vez, tanto na colheita precoce, com umidade elevada (29,1%), como até na medianamente tardia, aos 39 dias, com umidade baixa (13,6%), apresentou os maiores valores de grãos inteiros no beneficiamento. Na colheita com umidade baixa (8,7%), o rendimento de grãos inteiros (44,24%) foi significativamente inferior.

O programa de melhoramento de arroz de terras altas, na Embrapa Arroz e Feijão, tem utilizado como testemunha nos ensaios de rendimento industrial de grãos inteiros a cultivar BRS Primavera, pela sua exigência quanto ao ponto de colheita. Dessa forma, algumas publicações envolvendo essa cultivar recomendam para obtenção de rendimentos acima de 50% que a colheita seja feita quando o teor de umidade dos grãos estiver acima de 20% (BRESEGHELLO, et al. 1998) e entre 20 e 24% (FONSECA, 1998). No presente trabalho, a BRS Primavera mostrou-se mais sensível com relação às épocas de colheita, com rendimentos de grãos inteiros inferiores a 50%, mesmo na umidade de colheita recomendada de 20%. Contudo, nas colheitas com grãos mais secos, as quebras em qualidade industrial foram mais acentuadas. Esses resultados confirmam que a cultivar não mostra estabilidade de comportamento e pode variar de um ano para outro em função do ambiente, como umidade do ar, chuvas, doenças, dos procedimentos de colheita e do manejo pós-colheita, dentre outros (CASTRO et al., 2004). Merece destacar, na BRS Primavera, que ela não tem capacidade de suportar colheita extremamente tardia, com umidade baixa (9,4%), tendo reduzido drasticamente o rendimento de inteiros no beneficiamento (26,18%), isto é, próximo da metade dos quebrados (quirera), que foi ao redor de 40%. A cultivar BRS Pepita também teve acentuado índice de quebra de grãos no beneficiamento (28,28%), em consequência de colheita com umidade muito reduzida (Tabela 1).

Com relação à cultivar BRSMG Curinga, os valores médios de grãos inteiros foram semelhantes aos da BRS Pepita, com os maiores percentuais entre 25 e 32 dias após o florescimento médio, quando eles estavam com 21,4 e 15,2% de umidade, respectivamente. Mesmo com baixa umidade (10,6%), aos 39 dias da floração, a cultivar revelou elevado rendimento industrial de grãos inteiros no beneficiamento, acima de 57%. É interessante ressaltar que trabalhos na literatura têm demonstrado que a reumidificação do grão do arroz, quando sua umidade se encontra abaixo do limite crítico, em torno de 15 a 16%, pode trincá-lo, resultando em alta percentagem de quirera no beneficiamento. Este fato provavelmente aconteceu na cultivar BRSMG Curinga, que, devido à reumidificação dos seus grãos aos 46 dias do florescimento médio, apresentou acentuado índice de quebra no beneficiamento, isto é, apenas 26,25% de grãos inteiros.

**Tabela 1.** Valores médios de grãos inteiros no beneficiamento (%), em função do número de dias do florescimento médio e umidade dos grãos na colheita (%), determinados em cultivares e linhagens de arroz de terras altas. Santo Antônio de Goiás-GO, 2005/2006.

DAF	BRS Pepita		BRS Sertaneja		BRS Monarca		BRS Primavera		BRSMG Curinga		BRA 01506		BRA 01596		BRA 01600	
	UG	RI	UG	RI	UG	RI	UG	RI	UG	RI	UG	RI	UG	RI	UG	RI
25	23,1	68,36a	25	41,47b	29,1	56,69ab	21,4	47,59a	21,4	65,55ab	23,7	62,07a	25,1	56,81b	23,8	57,91a
32	17,4	66,70a	23,3	66,69a	20,4	64,72a	17,5	47,54a	15,2	68,61a	20,2	70,18a	20,3	62,67ab	21,4	66,31a
39	12,5	56,80a	19,4	71,82a	13,6	63,53a	13,0	40,30a	10,6	57,34b	13,8	69,66a	14,0	65,53a	15,5	67,83a
46	9,1	28,28b	15,1	68,96a	8,7	44,24b	9,4	26,18b	11,4	26,25c	10,3	62,45a	10,0	62,75ab	12,2	60,53a

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de t a 5% de probabilidade

DAF- Dias após florescimento médio

UG- Teor de umidade dos grãos

RI- Rendimento de grãos inteiros no beneficiamento

Quanto aos rendimentos industriais, as linhagens BRA 01506 e BRA 01600 apresentaram estabilidade de comportamento elevada, tanto quando colhidas com teores maiores ou menores de umidade de seus grãos. Entretanto, com relação à linhagem BRA 01596, deve-se evitar colheita com umidade elevada, com risco de acarretar maior quebra de grãos no beneficiamento.

De acordo com Fonseca (1998), quando se colhe o arroz com umidade muito alta, geralmente acima de 25%, a produção de grãos é afetada em decorrência do elevado percentual de espiguetas vazias e de grãos malformados, que não completaram o seu desenvolvimento. Além disto, a alta proporção de grãos gessados e verdes aumenta o percentual de grãos quebrados no beneficiamento, prejudicando o valor comercial do produto. Colhido muito úmido ou verde, o arroz tem maior custo de secagem e pode ficar mais sujeito à fermentação. Por outro lado, se colhido muito tarde, com os grãos muito secos, as perdas são relacionadas ao aumento na degrana natural, ao acamamento e ao ataque de pássaros, insetos e ratos, o que, da mesma forma, gera aumento de quebrados no beneficiamento. Dessa forma, apesar de as cultivares e linhagens diferirem quanto ao ponto de colheita, também seria recomendável, dentro do possível, evitar colheitas muito precoces ou tardias, para reduzir a possibilidade de perdas de grãos e de inteiros no beneficiamento.

Embora o cuidado na colheita seja muito importante para a obtenção de alta qualidade industrial no beneficiamento, atenção especial também deve ser considerada nas operações de pós-colheita, como no transporte, na secagem, na limpeza, no armazenamento e na conservação dos grãos a fim de evitar elevação do índice de quebras.

## Conclusão

1. A época ideal de colheita para as cultivares esteve no limite de 17 e 23% de umidade média dos grãos para a BRS Pepita, de 19 e 23% para a BRS Sertaneja, de 14 a 20% para a BRS Monarca e de 15 a 22% para a BRSMG Curinga, com rendimento médio de grãos inteiros acima de 63%.

2. A época ideal de colheita para as linhagens esteve compreendida no limite de 10 e 23% de umidade média dos grãos para a BRA 01506, de 10 a 21% para a BRA 01596 e de 12 a 22% para a BRA 01600, com rendimento médio de inteiros superior a 60%.

3. Tanto para cultivares como para as linhagens, é conveniente acompanhar a umidade dos grãos, pois o momento de colheita pode variar de um ano para outro.

## Referências

BRESEGHELLO, F.; CASTRO, E. da M. de; MORAIS, O. P. de. Cultivares de 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. 41-53.

CASTRO, E. da M. de; VIEIRA, N. R. de A.; RABELO, R. R.; SILVA, S. A. da. **Qualidade de grãos em arroz**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. 30 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular técnica, 34).

CASTRO, E. da M. de; MORAIS, O. P. de; FARIA, J. C. de; PRABHU, A. S.; LOPES, A. de M.; UTUMI, M.; PEREIRA, J. de A.; CORDEIRO, A. C.; FONSECA, J. R.; SOARES, A. A.; SOUZA, N. R. G. **BRS Colosso**: primeira cultivar de arroz obtida por cultura de anteras no Brasil. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2004. 4 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado técnico, 85).

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.

FONSECA, J. R.; CASTRO, E. da M. de; MORAIS, O. P. de. **Características morfológicas e pontos de colheita das cultivares de arroz de terras altas BRS Vencedora e BRS Talento**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. 4 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado técnico, 97).

FONSECA, J. R.; CASTRO, E. da M. de; MORAIS, O. P. de; ZIMMERMANN, F. J. P. **Pontos de colheita das cultivares de arroz de terras altas "BRSMG Curinga" e "BRS Liderança"**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2004a. 4 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado técnico, 79).

FONSECA, J. R.; MORAIS, O. P. de; CASTRO, E. da M. de; SANTIAGO, C. M.; COLLICHIO, E. **Recomendação de cultivares de arroz de terras altas para o Estado do Tocantins**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2004b. 7 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular técnica, 66).

SERVIÇO NACIONAL DE PROTEÇÃO DE CULTIVARES. **Registro Nacional de Cultivares: arroz (*Oryza sativa* L.)**. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/images/MAPA/cultivares/snpc\\_06\\_32.htm#5](http://www.agricultura.gov.br/images/MAPA/cultivares/snpc_06_32.htm#5)>. Acesso em: 19 dez. 2007.

#### Comunicado Técnico, 139



Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Arroz e Feijão**  
Rodovia GO 462 Km 12 Zona Rural  
Caixa Postal 179  
75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO  
Fone: (62) 3533 2123  
Fax: (62) 3533 2100  
E-mail: [sac@cnpaf.embrapa.br](mailto:sac@cnpaf.embrapa.br)

1ª edição  
1ª impressão (2007): 1.000 exemplares

#### Comitê de publicações

**Presidente:** *Luis Fernando Stone*  
**Secretário-Executivo:** *Luiz Roberto R. da Silva*  
**Membros:** *Alberto Baêta dos Santos*  
*Paulo Hideo Nakano Rangel*

#### Expediente

**Supervisor editorial:** *André Ribeiro Coutinho*  
**Revisão de texto:** *André Ribeiro Coutinho*  
**Normalização bibliográfica:** *Ana Lúcia D. de Faria*  
**Editoração eletrônica:** *Fabiano Severino*