

Grãos de excelência

Melhoramento genético de sementes faz de Mato Grosso o maior produtor de arroz do país

LÍDIA PACHECO YOKOYAMA
FÁBIO AFONSO DE ALMEIDA
JOÃO KLUTHCOUSKI
FLÁVIO BRESEGHELLO

O melhoramento genético vegetal é uma das linhas de pesquisa da Embrapa que tem apresentado resultados práticos e de alto valor econômico. Seu produto final, o novo cultivar representado pela semente, traz em geral características relacionadas a rendimento e qualidade comercial e, em alguns casos, à redução dos custos de produção. Tecnologia de fácil difusão, tem rápido impacto sobre a produção agrícola.

Recentes estudos econômicos sobre cultivares de arroz de terras altas, anteriormente conhecidos como de sequeiro, evidenciaram as contribuições significativas dos novos genótipos no rendimento e produção desse cereal e na renda dos orizicultores. Essa expectativa se confirmou com o aumento de renda obtido pela utilização dos cultivares Primavera e Maravilha, mais que compensando os gastos com a pesquisa.

Atributos como a qualidade trouxeram para o mercado os novos cultivares, com grãos tipo agulhinha. Eles se expandiram rapidamente, principalmente no estado de Mato Grosso, substituindo parte dos cultivares tradicionalmente utilizados pelos agricultores.



Novos estudos, dessa vez limitados em escopo e abrangência geográfica, registram esse sucesso. Utilizando a metodologia já testada em trabalho anterior, procurou-se medir a dinâmica de adoção desses cultivares de Mato Grosso nas safras de 1997/98 a 1999/2000, bem como seu impacto na produção e na renda dos produtores.

Cresce a produção

Até a safra 1996/97, o estado do Maranhão era o maior produtor de arroz de terras altas no país. A partir da safra 1997/98, Mato Grosso passou a ocupar esse lugar. A evolução de área, produção e rendimento dessa cultura no estado estão na tabela 1.

A área plantada com arroz em Mato Grosso – como acontece na maioria das outras culturas e regiões – varia muito em função do preço pago aos produtores. Na safra 1997/98, por exemplo, o preço era compensador para a cultura do arroz; por isso, na safra seguinte, 1998/99, sua área cresceu 110%. Já na safra 1999/2000, quando o preço do produto estava em um patamar menor, houve redução de 10,3% na área plantada.

Considerando a média da produção do estado, no período de 1985/86 a 1996/97 – que foi de 720,1 mil toneladas ou 12 milhões de sc.60kg – e subtraindo essa produção das obtidas nas três safras seguintes, calculou-se o aumento na produção do estado.

Na safra 1997/98 houve aumento de 43,8 mil toneladas (730 mil sc.60kg) em relação à média, que foi de 720,1 mil toneladas. Nas safras seguintes a produção aumentou de 1,1 milhão (18,1 milhões de sacas) e 1 milhão de toneladas (17,1 milhões de sacas) respectivamente. Esses cálculos mostram aumento de 6,1% na produção da safra 1997/98 em relação à média dos últimos 12 anos. Na safra 1998/99 ocorreu um aumento de 136,8% na produção em relação à safra 1997/98, e uma redução de 3,5% na safra 1999/2000 em relação à safra 1998/99.

A Embrapa Arroz e Feijão lançou o cultivar Maravilha em 1996, recomendando-o para Goiás, Mato Grosso, Rondônia, Mato Grosso do Sul e Tocantins. No ano seguinte foi lançado o cultivar Primavera, que além desses estados abrangeu Minas Gerais, Maranhão, Piauí e Bahia. As principais características desses cultivares estão na tabela 2.

Os grãos longo-finos produzidos nesses cultivares podem competir com o arroz produzido nas várzeas, e isso levou os produtores a aderirem à sua cultura. É bem possível que aumente a área de produção nos próximos anos, levando em conta a melhor remuneração que ela representa.

1. Mato Grosso e Maranhão: área, produção e rendimento de arroz de terras altas

1985/86 a 1999/2000

Safra	Arroz de terras altas					
	Mato Grosso			Maranhão		
	Área	Produção	Rendimento	Área	Produção	Rendimento
	1000 ha	1000 t	kg/ha	1000 ha	1000 t	kg/ha
1985/86	604	724,8	1.200	863,5	1.036,20	1.200
1986/87	729,8	941,4	1.290	915,3	672,7	735
1987/88	744,3	886,7	1.191	932,9	1.173,90	1.258
1988/89	607,7	859,5	1.414	928	985,8	1.062
1989/90	373,2	414,3	1.110	686	405,3	591
1990/91	322	461	1.432	767	1.009,00	1.316
1991/92	614,4	842,7	1.372	796	390,1	490
1992/93	500,2	602,9	1.205	739,9	654,1	884
1993/94	482,2	800,9	1.661	755,2	1.018,60	1.349
1994/95	396,5	679,2	1.713	780,4	940	1.205
1995/96	436,1	733,2	1.681	739	1.032,80	1.398
1996/97	355,1	694,5	1.955	705,4	914	1.296
1997/98	357,9	763,9	2.134	420,4	350	833
1998/99	751,4	1.809,10	2.408	439,1	624,7	1.423
1999/00	673,9	1.745,80	2.590	474,2	695	1.466

Fonte: IBGE. Levantamento sistemático da produção agrícola.
Rio de Janeiro, 1986, 1987, 1988, v.1,n.3, 1989; v. 2, n. 6, 1990; v. 3, n. 6, 1991; v. 4, n. 9,1992; v. 5, n. 10, 1993; v. 6, n. 5, 1994; v. 7, n. 5, 1995; v. 8, n. 12, 1996; v. 10, n. 12,1997; v. 11, n. 12, 1998; v. 12, n. 12, 1999 e v. 12 n. 5, 2000.

2. Cultivares Maravilha e Primavera: principais características

	Maravilha	Primavera
Classe de grãos	Longo-fino	Longo-fino
Rendimento de grãos inteiros	Bom	Instável
Altura (cm)	90-100	100-120
Ciclo (dias) [1]	132	112
Reação		
Acamamento	Resistente	Suscetível
Veranicos	Suscetível	Moderadamente suscetível
Brusone	Moderadamente resistente	Suscetível
Mancha de grãos	Moderadamente suscetível	Moderadamente resistente
Indicações de uso		
Cultivo em áreas recém-abertas	Não	Sim
Cultivo em áreas de pastagem degradada	Não	Sim
Cultivo no Sistema Barreirão	Não	Sim
Cultivo em rotação com a soja	Sim	Sim
Cultivo com irrigação suplementar por aspersão	Sim	Não

[1] Em Santo Antônio de Goiás, GO.
Fonte: Breseghello et al., (1998), adaptado pelos autores.

Sementes da qualidade

O cultivar Maravilha advém de seleção individual dentro de uma linhagem introduzida pela Embrapa, a partir do Centro Internacional de Agricultura Tropical (Ciat). É suscetível à brusone e escaldadura, mas resistente ao acamamento e moderadamente resistente à mancha parda e mancha de grãos.

3. Brasil: cultivares Primavera e Maravilha

Produção total aprovada. Períodos 1996/97 a 1998/99

Safra	Produção toneladas	% da produção de sementes da safra	% de aumento da produção de sementes
Primavera			
1996/97	123	0,97	-
1997/98	4.036	31,4	3.181
1998/99	7.732	40,73	91,6
Maravilha			
1996/97	278	2,19	-
1997/98	1.485	11,6	434,2
1998/99	2.655	13,98	78,8

Fonte: A produção de 1998, 1999, 2000.

4. Mato Grosso: área total plantada, rendimento e produção de arroz de terras altas

Estimativa de adoção por cultivar com base no uso de sementes e grãos

Safras 1997/98, 1998/99 e 1999/2000

Cultivares	% de adoção por cultivar	Área plantada (1000 ha)	Rendimento (kg/ha)	Produção (1000 t)	Produção (1000 sc.60kg)
Safra 1997/98					
Primavera	0,5	2	3.000	5,9	98,4
Maravilha	1,2	4,4	2.800	12,5	207,57
CIRAD 141	65	232,6	2.500	581,5	9.691,67
Outras	33,2	118,9	1.420	168,8	2.813,59
Total	100	357,9	2.134	763,9	12.729,31
Safra 1998/99					
Primavera	20	150,3	2.950	443,3	7.388,77
Maravilha	10	75,1	2.850	214,1	3.569,15
CIRAD 141	45,1	338,6	2.600	880,2	14.670,76
Outros	24,9	187,4	1.450	271,8	4.529,41
Total	100	751,4	2.408	1.809,10	30.158,09
Safra 1999/2000					
Primavera	40	269,6	2.700	727,8	12.130,2
Maravilha	20	134,8	2.900	390,9	6.514,37
CIRAD 141	30	202,3	2.600	525,9	8.764,6
Outros	10	67,3	1.505	101,3	1.688,11
Total	100	673,9	2.590	1.745,80	29.097,28

Fonte: IBGE. Levantamento sistemático da produção agrícola. Rio de Janeiro, v.11, n.12, 1998; v.12, n.12, 1999 e v.12, n.5, 2000. Adaptado pelos autores.

Seu potencial produtivo é elevado, mas não é recomendado para áreas recém-desbravadas, pastagem degradada e Sistema Barreirão. O cultivar necessita cerca de 90 dias após a colheita para ser beneficiado e consumido, pois devido ao baixo teor de amilose pode apresentar os grãos pegajosos após a cocção.

Recomenda-se para regiões com baixo risco de veranico ou com possibilidade de irrigação suplementar por aspersão ou ainda para várzea úmida. Resistente ao acamamento e responsivo à fertilidade/adubação, é recomendado para cultivo com alta tecnologia, inclusive sob pivô central.

Em 1997 foi lançado a cultivar Primavera, de ciclo precoce e com excelente qualidade de grão, de ampla aceitação por produtores, industriais e consumidores.

Uma das principais características de seus grãos é a reduzida necessidade de maturação pós-colheita: em torno de um mês depois de colhidos, podem ser cozidos sem empapar. Resulta em um produto enxuto, solto e macio que conserva essas características por mais de 10 horas.

Atributos como a qualidade trouxeram para o mercado os novos cultivares, com grãos tipo agulhinha. Eles se expandiram rapidamente, principalmente no estado de Mato Grosso, substituindo parte dos cultivares tradicionalmente utilizados pelos agricultores.

Uma boa percentagem de grãos inteiros no beneficiamento exige que a colheita seja feita quando a umidade dos grãos estiver entre 20% e 24%.

O cultivar Primavera é indicado para semeadura em áreas recém-desbravadas e áreas intensivamente cultivadas, desde que pouco ou moderadamente férteis, devido a sua tendência ao acamamento em condições de alta fertilidade. Mas pode também ser semeado em solos férteis, desde que os fertilizantes sejam utilizados com moderação.

Tem apresentado bons resultados em diversas opções de cultivo, tais como: Sistema Barreirão (plantio consorciado com pastagem), plantio direto em sucessão à soja e até no cultivo de safrinha. Cultivar pouco perfilhador, é recomendável que se reduza o espaçamento entre linhas para 25-30cm, mantendo-se a densidade convencional na linha.

O aumento na produção oficial de sementes desses dois cultivares foi bastante significativo, principalmente na safra 1998/99 em relação a 1997/98, como mostra a tabela 3.

Dinâmica de adoção

De acordo com os dados oficiais de área total, produção e rendimento de arroz em Mato Grosso, nas safras de 1997/98 a 1999/2000, fez-se a estimativa da área plantada por cultivar.

Foram considerados separadamente os cultivares Primavera, Maravilha,

A taxa de adoção dos cultivares Primavera e Maravilha de Mato Grosso foi acelerada. As estimativas elaboradas pela Embrapa mostram que na safra 1997/98 ocupavam uma área de 6,4 mil hectares, que aumentou para 225,4 mil em 1998/99 e para 404,4 mil em 1999/2000.

CIRAD 141 e outros – todos os demais cultivares plantados no estado, dos quais os principais são lançamentos anteriores da Embrapa: Caiapó, Carajás, Progresso, Guarani, Triunfo, Araguaia e Rio Paranaíba.

A estimativa foi baseada em informações de produtores de grãos e sementes, entidades de assistência técnica e extensão rural pública e privada e ainda de órgãos de pesquisa *sub judice* da Embrapa Arroz e Feijão.

Com a estimativa da área, lançou-se mão do rendimento médio de cada cultivar e calculou-se a produção total por cultivar. O rendimento considerado para os cultivares foi estimado em condições normais de produção do estado, através da utilização de nível tecnológico adequado para a produção de arroz de terras altas.

A taxa de adoção desses cultivares de Mato Grosso foi acelerada. As estimativas elaboradas pela Embrapa mostram que na safra 1997/98 os cultivares Primavera e Maravilha ocupavam uma área de 6,4 mil hectares, que aumentou para 225,4 mil em 1998/99 e 404,4 mil em 1999/2000.

O cultivar Primavera foi o mais amplamente adotado – 0,5% da área total cultivada em 1997/98, 20% em 1998/99 e 40% em 1999/2000 –, pela qualidade de seus grãos. Por outro lado, o cultivar CIRAD 141, até então o mais plantado do Mato Grosso, teve sua área reduzida de 65% na safra 1997/98 para 30% do total plantado no estado na safra 1999/2000 (tabela 4).

No gráfico se observa a mudança de preferência de cultivo dos orizicul-

5. Mato Grosso: estimativa da produção e valor da receita adicional

Proporcionada pela diferença no rendimento com a utilização dos novos cultivares de arroz de terras altas

Safras 1997/98, 1998/99 e 1999/00

	Rendimento médio (sc.60kg/ha)	Diferença rendimento (sc.60kg/ha) (d)	Área plantada (1000 ha) (e)	Produção adicional (1000 Sacas) f = (d*e)	Preço (R$/sc) -2 (g)	Receita adicional (R$ 1.000,00) h = (f*g)
Safra 1997/98						
Primavera	50,0 (a)	(a-c) 14,4	2	28,8	17,86	514,37
Maravilha	46,7 (b)	(b-c) 11,1	4,4	48,84	17,05	832,72
CIRAD 141 + outros (1)	35,6 (c)	-	-	-	-	-
Safra 1998/99						
Primavera	49,2 (a)	(a-c) 12,7	150,3	1.908,81	14,6	27.868,63
Maravilha	47,5 (b)	(b-c) 11,0	75,1	826,1	13,93	11.507,57
CIRAD 141 + outros (1)	36,5 (c)	-	-	-	-	-
Safra 1999/00						
Primavera	45,0 (a)	(a-c) 6,2	269,6	1.671,52	12,41	20.743,56
Maravilha	48,3 (b)	(b-c) 9,5	134,8	1.280,6	11,84	15.162,30
CIRAD 141 + outros (1)	38,8 (c)	-	-	-	-	-

Total do diferencial de rendimento dos cultivares Primavera e Maravilha = 76.629,15

(1) O rendimento médio dos cultivares CIRAD 141 e outros foi calculado pela média de seus rendimentos ponderados pela área plantada de cada ano.

(2) Foram considerados os preços de maio de 1998, 1999 e 2000, deflacionados pelo IGP-DI da FGV para maio de 2000, acrescidos de 10%, que é a média de diferencial de preço a maior do cultivar Primavera e 5% do Maravilha em relação ao CIRAD 141 e outros.

6. Área e produção total da cultura do arroz

Estimativas de área de produção por cultivar e total da receita gerada

Safras 1997/98 a 1999/2000

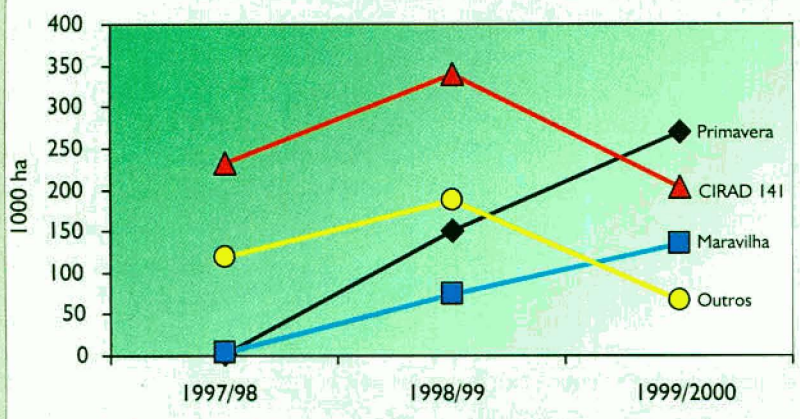
	Área (1000 ha)	Produção (1000 sc.60kg)	Preço (sc.60kg)	Receita (R$ 1.000,00)
		1997/98		
Primavera	2	98,4	17,86	1.757,42
Maravilha	4,4	207,57	17,05	3.539,07
CIRAD 141	232,6	9.691,67	16,24	157.392,72
Outros	118,9	2.813,59	16,24	45.692,70
Total	357,9	12.729,31		208.381,91
		1998/99		
Primavera	150,3	7.388,77	14,6	107.876,04
Maravilha	75,1	3.569,15	13,93	49.718,26
CIRAD 141	338,6	14.670,76	13,27	194.630,99
Outros	187,4	4.529,41	13,27	60.105,27
Total	751,4	30.158,09		412.380,56
		1999/2000		
Primavera	269,6	12.130,2	12,41	150.535,78
Maravilha	134,8	6.514,37	11,84	77.130,14
CIRAD 141	202,3	8.764,6	11,28	98.864,69
Outros	67,3	1.688,11	11,28	19.041,88
Total	673,9	29.097,28		345.572,49

7. Mato Grosso: cenário da cultura do arroz

sem o lançamento dos novos cultivares, considerando a área plantada no período de 1997/98 a 1999/00

	Área (1000 ha)	Produção (1000 sc.60kg)	Preço (sc.60kg)	Receita (R$ 1.000,00)
Média (1985/86 a 1996/97)	513,8	720,1		
1997/98				
CIRAD 141	239	9.966,3	16,24	161.852,70
Outros	118,9	2.817,93	16,24	45.763,20
Total	357,9	12.729,31		207.615,90
1998/99				
CIRAD 141	488,9	21.169,37	13,27	280.917,50
Outros	262,5	6.352,5	13,27	84.297,70
Total	751,4	27.521,87		365.215,20
1999/2000				
CIRAD 141	471,9	20.433,27	11,28	230.487,30
Outros	202,1	5.072,71	11,28	57.220,20
Total	673,9	25.505,98		287.707,40

Mato Grosso: evolução da área cultivada dos cultivares de arroz de terras altas



Fonte: Embrapa Arroz e Feijão (dados não publicados)

tores, no período de três anos, demonstrando a boa aceitação dos novos cultivares em relação aos tradicionalmente utilizados no estado.

Impactos econômicos

Considerando a área plantada com cada cultivar como parâmetro para medir a taxa de adoção dos cultivares, pode-se estimar a renda adicional proporcionada por sua adoção em relação ao rendimento. A renda bruta adicional foi calculada pelo volume de produção obtido com os cultivares Primavera e Maravilha, que excedeu a produção alcançada pelos cultivares CIRAD 141 e outros (tabela 5).

O impacto econômico foi considerado como dependente de duas variáveis principais: rendimento por hectare alcançado pelo cultivar acima do rendimento médio das concorrentes e preço do produto.

Há um terceiro e importante parâmetro no ganho de rendimento dos novos cultivares: o efeito de outras tecnologias além da genética – mecanização, adubação e manejo da cultura. Neste texto se pressupõe um nível tecnológico homogêneo e adequado para todo o estado. Assim, excetuando os efeitos causados pelo melhoramento genético, os outros devem se anular mutuamente, estabelecendo uma base factível para comparação

Na tabela 5 constam os cálculos de produção e valor da produção adicionais, proporcionados pela utilização dos novos cultivares da Embrapa nas três safras consideradas.

O incremento da produção corresponde ao acréscimo no rendimento médio obtido com a utilização dos cultivares Primavera e Maravilha, ou seja, o diferencial de seu rendimento em relação aos concorrentes CIRAD 141 e outros, aplicado à estimativa da área plantada.

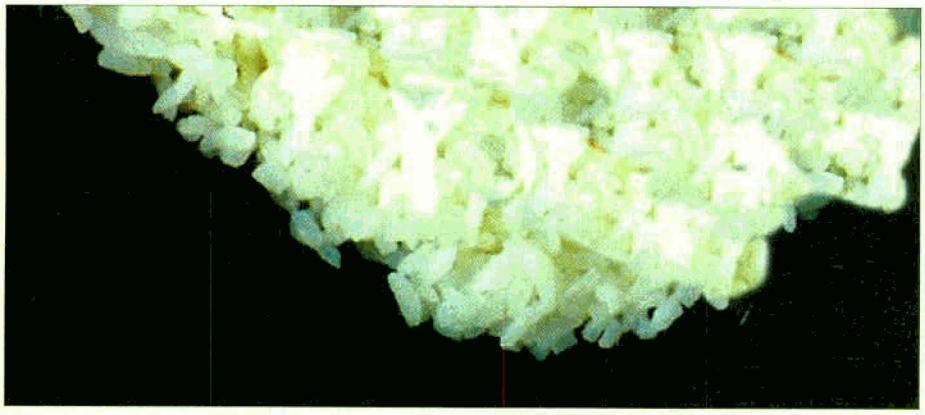
Na falta de uma série histórica de preços pagos aos produtores de Mato Grosso, utilizou-se a série histórica publicada pela Conab, referente ao estado de Goiás, para o cultivar CIRAD 141 e outros; para os cultivares Primavera e Maravilha usou-se esse preço com um acréscimo médio de 10% e 5%, respectivamente, o qual é praticado em Mato Grosso, por se tratar de um produto do tipo grão longo-fino.

Em três anos, o impacto econômico advindo da diferença no rendimento da utilização dos cultivares Primavera e Maravilha em Mato Grosso foi de R$76,6 milhões ou US$40,5 milhões (US$1 = R$1,89). Os cultivares Primavera e Maravilha contribuíram com 64% e 36% desse total, respectivamente.

Com base na área plantada com os cultivares Primavera e Maravilha, citada na tabela 5, e estimando a área plantada com os cultivares CIRAD 141 e outros, construiu-se o cenário real da cultura do arroz em Mato Grosso, considerando todos os cultivares plantados, e calculou-se o montante total por safra dos recursos movimentados no estado com esse cereal (tabela 6).

Considerando apenas o plantio do cultivar CIRAD 141 e outros, pode-se observar o diferencial de receita a menor que seria gerado para o estado. Nesse caso, devido ao aumento da área plantada no período analisado, principalmente na safra 1998/99, a movimentação de recursos com a cultura do arroz no estado alcançaria apenas cerca de R$365,2 milhões (tabela 7).

Apesar do decréscimo de cerca de 30% no preço pago aos produtores nos últimos três anos, acréscimos em área, produção e rendimento proporcionados pelos novos cultivares da Embrapa, aliados a uma taxa de adoção sem paralelo, certamente explicam a renda bruta adicional estimada.



Comparando as tabelas 6 e 7 observa-se que, a partir do lançamento dos cultivares Primavera e Maravilha, cresceu a renda gerada para o estado com a cultura do arroz: na safra 1997/98, aumento de 0,4% (de R$207,6 milhões para R$208,4 milhões); em 1998/99, 12,9% a mais, passando de R$365,2 milhões para R$412,4 milhões; por último, na safra 1999/2000, aumento de 20,1% e renda aumentada de R$287,7 milhões para R$345,6 milhões.

Sem os novos cultivares, provavelmente a área plantada com arroz teria sido menor e a produção mais reduzida e de qualidade inferior.

Expansões e reduções

Apesar do decréscimo de cerca de 30% no preço do arroz pago aos produtores nos últimos três anos, o acréscimo em área, produção e rendimento proporcionados pelos novos cultivares da Embrapa, aliado a uma taxa de adoção sem paralelo entre os cultivares de arroz de terras altas, foram certamente os maiores responsáveis pela renda bruta adicional estimada.

Em três anos, o plantio do cultivar Primavera se expandiu de 2 mil hectares estimados para 269,6 mil hectares. O cultivar Maravilha, apesar da taxa de adoção inferior ao Primavera – 4,4 mil para 134,8 mil hectares – manteve um diferencial de rendimento bem superior em relação ao CIRAD 141 e aos demais cultivares em Mato Grosso.

O rendimento médio do cultivar Primavera declinou cerca de 10% em três anos, possivelmente devido à quebra da sua resistência à brusone. O Maravilha praticamente se manteve no segundo ano, apresentando até um pequeno aumento na safra 1999/2000. Juntos, o cultivar CIRAD 141 e os demais aumentaram seus rendimentos médios em 4% e 6%, respectivamente, no período.

A redução do preço do arroz e a queda relativa de rendimento do cultivar Primavera limitaram o impacto econômico, apesar da grande expansão dos cultivares lançados pela Embrapa em Mato Grosso.

Produtivo e estável, o CIRAD 141 teve larga adoção no estado antes do lançamento dos cultivares Maravilha e Primavera. Seu declínio pode ser justificado pela falta de semente pura no mercado, ocasionada pela inexistência de um sistema oficial de produção de sementes para esse cultivar, que era multiplicado informalmente; e pela qualidade insatisfatória de grãos, agravada por misturas varietais e presença de arroz-vermelho, o que se traduz em preço de mercado inferior.

Em relação aos outros cultivares da Embrapa, o decréscimo da área plantada deve-se principalmente à qualidade dos grãos tipo longo, que não é a preferência dos consumidores. Entretanto o rendimento declinante do cultivar Primavera leva a concluir que existem outros fatores atuando fortemente contra o desempenho desse cultivar, principalmente a suscetibilidade à brusone e ao acamamento.

O Primavera removeu o estigma de inferioridade que havia em torno do arroz de sequeiro, plantado sem nenhuma tecnologia, objetivando apenas a abertura de áreas. Os novos cultivares de arroz de terras altas, com tipo de grãos longo-finos, mudaram o cenário da cultura, abrindo mercados nos médios e grandes centros consumidores.

A qualidade dos novos cultivares está motivando a formação de um parque industrial no estado. No município de Sinop, por exemplo, já se instalaram o Arroz Engenho e o Arroz Tio Urbano, indústrias vindas do Sul que acreditam e apostam no crescimento e na qualidade da cultura no estado, gerando divisas, tributos, empregos e agregando valores ao produto.

Referências bibliográficas

A produção de sementes no BrasilConvênio. Brasília: MA/Embrapa Sementes Básicas/Abrasem, 1998, 1999 e 2000.

ALMEIDA, F.A. de & YOKOYAMA, L.P. *Impacto dos cultivares de arroz de terras altas da Embrapa e rentabilidade dos investimentos em melhoramento*. Embrapa Arroz e Feijão (no prelo).

BRESEGHELLO, F.; CASTRO, E. da M. de & MORAIS, O.P. de. Cultivares de Arroz. *In:* Breseghello & Stone. eds. *Tecnologia para o arroz de terras altas*. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1998. p.41-53.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão. *Manejo do cultivar Maravilha*. Goiânia: 1997. 38p. (EMBRAPA-CNPAF. Informe Técnico, 1.)

Lídia Pacheco Yokoyama é pesquisadora, M.Sc. Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, 75.375-000, Santo Antonio de Goiás-GO.
Fábio Afonso de Almeida é doutor em Economia pela Unicamp e Técnico do Escritório de Negócios do Triângulo, Embrapa, Caixa Postal 250, 34.800, Uberlândia-MG.
João Kluthcouski é pesquisador, Dr. Embrapa Arroz e Feijão.
Flávio Breseghello é técnico de nível superior da Embrapa Arroz e Feijão.