

Comunicado 58

Técnico

ISSN 1678-961X
Santo Antônio de
Goiás, GO
Dezembro, 2003

Impacto Ambiental e Econômico da Cultura de Arroz de Terras Altas: Caso da Cultivar BRS Primavera

Anna Cristina Lanna¹
Carlos Magri Ferreira²
José Alexandre Freitas Barrigossi³

Introdução

Tem sido reconhecido que o resultado da pesquisa agropecuária chega ao consumidor por três vias principais: redução de preço, ampliação do abastecimento e melhoria da qualidade dos alimentos. Atualmente, uma quarta via tem sido preconizada - o impacto que a tecnologia gerada causa no meio ambiente. Esta nova visão do agronegócio vislumbra ajustes no modo de produzir, para atender a tendência mundial de conciliar desenvolvimento econômico aos desenvolvimentos social e ambiental. Assim sendo, estudos e discussões sobre os impactos ambientais da agricultura brasileira vêm resultando no direcionamento da pesquisa agrícola para a busca de alternativas visando o desenvolvimento sustentável. Em particular, encontram-se as pesquisas voltadas à cultura do arroz de terras altas, cujo enfoque não se dá somente nos altos potenciais produtivos, mas também nos diferenciais qualitativos de real impacto para o aumento da rentabilidade e da competitividade desse produto no país. Neste sentido, busca-se apresentar uma análise do impacto ambiental e econômico da cultivar BRS Primavera, no contexto da produção do arroz de terras altas no país.

No Brasil, existem dois sistemas básicos de cultivo do arroz: irrigado, com alta tecnologia e produtividade, e de terras altas, com produtividade menor, mas que vem apresentando significativa evolução tecnológica nos últimos anos. Atualmente, apesar da complementaridade dos dois sistemas no abastecimento nacional, o país ainda não é auto-suficiente na produção de arroz. Para que o Brasil dependa cada vez menos das importações deve-se equacionar os problemas enfrentados, principalmente, pelo arroz de terras altas. Um ponto vulnerável desse sistema de produção, apesar dos avanços tecnológicos, continua sendo a falta de cultivares com características adaptadas aos novos sistemas produtivos e com qualidade de grãos exigida pelos consumidores. Dentro deste cenário, a cultivar BRS Primavera merece atenção especial por ter se tornado referência de qualidade. Em primeiro lugar, ressalta-se seu teor de amilose intermediário; esse atributo lhe confere boa qualidade culinária, ou seja, após o cozimento os grãos permanecem macios e soltos (bom comportamento de panela). Essa característica a tornou competitiva, inclusive com o arroz longo-fino produzido nas lavouras irrigadas do sul do país, que possui alto teor de amilose e fica mais duro após o cozimento, um problema que se acentua quando ele é requeentado.

¹Química, Doutora em Fisiologia Vegetal, Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO.

²Engenheiro Agrônomo, Mestre em Economia Aplicada, Embrapa Arroz e Feijão.

³Engenheiro Agrônomo, Ph.D. em Entomologia, Embrapa Arroz e Feijão.

Outra vantagem dessa cultivar é que pode ser consumida logo após a colheita, uma vez que não exige tempo de "prateleira". Isto significa dizer que essa cultivar expressa qualidade culinária logo após a colheita, não necessitando de tempo de armazenamento pós-colheita. Por outro lado, trata-se de uma cultivar produtiva e com ampla adaptação a diferentes sistemas agrícolas, tais como o Sistema Barreirão, rotação com soja, plantio em áreas irrigadas com pivô central, dentre outros.

Por conseguinte, tanto as características agronômicas quanto àquelas referentes à qualidade do grão, levaram a cultivar BRS Primavera a conquistar a preferência dos agricultores, industriais, comerciantes e consumidores, tornando-se imprescindível uma avaliação de sua sustentabilidade ambiental e econômica.

Para avaliação ambiental e, conseqüentemente, obtenção do índice de impacto da cultivar BRS Primavera no ambiente, utilizou-se o programa AMBITEC-AGRO, que é um Sistema de Avaliação do Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária, feito pela Embrapa Meio Ambiente. Este sistema compõe-se de um conjunto de planilhas eletrônicas (plataforma MS-Excel) construídas para permitir a consideração de quatro aspectos de contribuição de uma dada inovação tecnológica, quais sejam, alcance e eficiência da tecnologia, conservação e recuperação ambiental. Cada um destes aspectos é composto por um conjunto de indicadores organizados em matrizes de ponderação automatizadas, nas quais os componentes dos indicadores são valorados com coeficientes de alteração, conforme conhecimento pessoal do produtor adotante da tecnologia.

No que se refere ao alcance da tecnologia, Alston et al. (2001) apresentaram uma estimativa de participação, na safra 98/99, em termos de área cultivada, com as variedades de arroz de terras altas nos principais estados produtores. Compilando esses dados encontrou-se que na referida safra, a 'BRS Primavera' era a segunda cultivar mais plantada, representando cerca de 10% da área total cultivada, perdendo somente para a 'Caiapó' (tecnologia anterior). Em 1999, a área total cultivada com arroz, nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Tocantins, Rondônia, Maranhão, Piauí e Bahia, foi de 1.838 mil hectares e a participação da cultivar BRS Primavera foi cerca de 20%, ou seja, de aproximadamente 364 mil hectares. A expansão em termos de área cultivada, utilizando a cultivar BRS Primavera foi, até 2002, quando atingiu uma área de 850 mil hectares, que correspondeu a 57% do total plantado nos estados onde foi oficialmente recomendada. Em 2003, a área total plantada foi estimada em 1478 mil hectares e a participação da 'BRS Primavera' foi de apenas 34%. Este fato ocorreu, principalmente, pela falta de semente de qualidade no mercado, maior susceptibilidade da cultivar a doenças (particularmente brusone) e migração da cultura para áreas onde o desempenho da cultivar não era bom.

Quanto à eficiência da tecnologia: uso de agroquímicos, uso de energia e uso dos recursos naturais (solo e água) infere-se que, em relação ao uso de agroquímicos, uma característica importante da cultivar BRS Primavera é a sua moderada resistência à broca-do-colmo (*Diatraea saccharalis*), praga importante da cultura no estado do Mato Grosso. Essa característica a faz menos exigente quanto ao uso de inseticidas. Quanto à exigência pelos demais defensivos, a 'BRS Primavera' não difere das outras cultivares. Em relação ao uso de energia, o cultivo da 'BRS Primavera' é realizado nos mesmos sistemas de produção em que são cultivadas as demais cultivares de arroz de terras altas, portanto, o impacto devido ao gasto de energia (óleo diesel, gasolina e eletricidade) não é diferente. Quanto ao uso de água, pode-se dizer que pelo fato de a cultivar BRS Primavera ter sido selecionada, recomendada e utilizada em regiões onde a quantidade e, principalmente, a distribuição pluvial é regular, o seu cultivo não exigiu irrigação suplementar e, assim, não tem contribuído para aumentar a utilização do recurso água. Portanto, os componentes dos indicadores de eficiência: pesticidas, combustíveis fósseis, biomassa, eletricidade, quantidade de água e solo para plantio não alteraram quando comparados às tecnologias anteriores (Maravilha, Caiapó e Carajás). Somente o uso de fertilizantes: NPK hidrossolúvel e calagem, apresentaram aumento devido à cultivar ser mais exigente em fertilidade e preparo do solo do que as demais cultivares, obtendo, assim, um coeficiente de impacto igual a -0,2.

O terceiro aspecto da avaliação de impacto é a conservação ambiental, a qual abrange a qualidade dos compartimentos ambientais: atmosfera, água e solo e biodiversidade. Os efeitos adversos (emissão de gases de efeito estufa, material particulado, fumaça, odores e ruídos) que as atividades agropecuárias vêm causando na qualidade do ar são inquestionáveis. Entretanto, o cultivo do arroz de terras altas, em particular da cultivar Primavera, se comparado com outras atividades agrícolas, não representa maior risco para a redução da qualidade da atmosfera. Quanto à capacidade produtiva do solo pode-se inferir que o arroz poderia contribuir para a melhoria da qualidade do solo se cultivado em rotação com outras culturas e/ou sob plantio direto, uma vez que essas práticas contribuem para melhorar a estrutura e elevar a fertilidade dos solos. No que se refere à qualidade da água pode-se dizer que não há relatos de uso excessivo de fertilizantes e defensivos agrícolas que poderiam contaminar águas superficiais e subterrâneas, tanto na escala de ocorrência pontual quanto local. Em se tratando de biodiversidade, não há evidências que o cultivo do arroz de terras altas contribua para a redução da cobertura vegetal, corredores de fauna e espécies nativas presentes na propriedade. Ao contrário, como as perdas de colheita em lavouras de arroz são elevadas (3-5%), os grãos remanescentes garantem a

sobrevivência de muitas espécies de mamíferos e aves, na entressafra. Esse período coincide com a estação seca, quando a oferta de alimento para os animais silvestres é pequena. Assim, dentro deste aspecto, pode-se dizer que a cultivar BRS Primavera alterou apenas o componente perda de vegetação nativa, visto que a mesma foi utilizada na recuperação de pastagens e não promoveu abertura de novas áreas ao processo produtivo. O coeficiente de impacto foi igual a + 0,8.

O quarto aspecto a ser considerado dentro da avaliação de impacto ambiental é a recuperação ambiental. É notório o trabalho das instituições de pesquisa, universidades e produtores no sentido de desenvolver técnicas que melhorem o manejo e propiciem a recuperação das características físico-químicas e biológicas dos solos. A cultivar de arroz BRS Primavera adapta-se muito bem aos sistemas Barreirão (plântio consorciado com pastagem) e Santa Fé, ambos sistemas de produção reconhecidos pelos benefícios na recuperação de pastagens degradadas e na sustentabilidade do plântio direto no cerrado.

Devido a este fato, a cultivar BRS Primavera impactou positivamente, uma vez que uma parte do plântio se

efetuou em solos degradados, o que causou uma melhoria da qualidade dos mesmos. Os outros indicadores: ecossistemas degradados, áreas de preservação permanente e reserva legal não alteraram. O coeficiente de impacto, dentro desse aspecto, foi igual a + 0,4.

Mediante esta avaliação, a tecnologia da cultivar BRS Primavera obteve um índice de impacto ambiental igual a 0,03, de um máximo de 15, preconizado pelo sistema (Tabela 1). Portanto, a partir do resultado obtido, considera-se que a tecnologia atendeu ao paradigma de minimizar e/ou não aumentar os impactos ambientais negativos.

Em termos de avaliação econômica, dois tipos de impacto foram calculados: incrementos de produtividade e de qualidade (Tabela 2). No caso do aumento de produtividade, foi considerado que somente 20% do ganho total foi causado diretamente pela variedade Primavera, o restante deveu-se à melhoria tecnológica dos sistemas de produção. Esta estimativa foi baseada em dados dos ensaios avançados do programa de melhoramento, onde ela foi, em média, 20% mais produtiva que as variedades testemunhas. Para calcular o ganho pela melhor qualidade do grão, considerou-se que no mercado ela é 15% mais cara que as demais variedades.

Tabela 1. Avaliação final, ponderação dos indicadores e expressão do Índice de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária, do sistema AMBITEC-AGRO.

Indicadores de impacto ambiental	Peso do indicador	Coeficiente de impacto
Uso de agroquímicos	0,125	-0,2
Uso de energia	0,125	0
Uso de recursos naturais	0,125	0
Atmosfera	0,125	0
Capacidade produtiva do solo	0,125	0
Água	0,125	0
Biodiversidade	0,125	+ 0,8
Recuperação ambiental	0,125	+ 0,4
Averiguação da Ponderação	1	Índice de impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária 0,03

Tabela 2. Ganhos líquidos unitários.

Ano	Produtividade relativa a cultivar Caiapó (Kg.ha ⁻¹)	Produtividade relativa a cultivar BRS Primavera (Kg.ha ⁻¹)	Preço unitário (R\$/Um)	Custo adicional (R\$/Um)	Ganho unitário R\$/ha		
	(A)	(B)	(C)	(D)	$E = (((B-A) \cdot 2) \cdot C)$ Produtividade ⁽¹⁾	$Ea = ((C \cdot 15) \cdot (B))$ Qualidade ⁽²⁾	Total ((E + Ea) - D)
1999	1926	2950	0,24	50,0	56,52	106,20	112,72
2000	1988	2700	0,21	50,0	34,38	85,05	69,44
2001	1770	2880	0,33	50,0	84,25	142,56	176,81
2002	1758	2800	0,38	50,0	91,07	159,60	200,67
2003	2160	3024	0,46	50,0	91,41	208,65	250,07

(1) = Foi acrescentado este redutor porque a alteração de produtividade não pode ser imputada apenas à cultivar.

(2) = Remuneração de 15% paga no mercado pela melhor qualidade do produto.

A Tabela 3 apresenta o benefício econômico que a cultivar BRS Primavera propiciou no período de 1999 a 2003. Neste período, o montante chegou a, aproximadamente, 375 milhões de reais, enquanto a produtividade média, nos estados para os quais a cultivar é recomendada, oscilou em consequência de fatores climáticos.

Tabela 3. Benefícios econômicos na região.

Ano	Participação Embrapa-% (F) ⁽¹⁾	Ganho líquido Embrapa R\$/Um G=(ExF)/100	Área de adoção Quantidade x Um (H)	Benefício econômico R\$ I=(GxH)
1999	70,0	78,91	364.100	28.730.169,78
2000	70,0	48,61	701.100	34.078.872,49
2001	70,0	123,77	830.500	102.787.912,15
2002	70,0	140,47	850.500	119.469.360,78
2003	70,0	175,05	510.300	89.326.504,51

(1) = Foi estimada com base no esforço tecnológico da Empresa.

Além disso, observa-se que no ano de 2002, apesar de o rendimento da cultivar BRS Primavera ter decrescido, o ganho unitário por hectare aumentou. Isso é explicado pelo aumento do preço do arroz durante o ano, principalmente a cotação da 'BRS Primavera'.

Em resumo, o sucesso da tecnologia foi de grande repercussão no aspecto econômico, destacando-se a qualidade culinária da 'BRS Primavera' como principal responsável pela melhor remuneração desse tipo de arroz no mercado. Quanto ao aspecto ambiental, apesar da obtenção de um índice positivo, os benefícios ambientais não foram significativos. No entanto, a cultivar BRS Primavera pode ser recomendada para uso em larga escala, visto que permite compatibilizar os objetivos econômicos com a não geração de impactos ambientais negativos.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, A. A. de; YOKOYAMA, L. P. **Impacto das cultivares de arroz de terras altas da Embrapa e rentabilidade dos investimentos em melhoramento de plantas.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 56 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 111).

ALSTON, J. M.; CHAN-KANG, C.; MAGALHAES, E. C.; PARDEY, P. G.; VOSTI, S. A. **The value of Embrapa varietal improvement research.** [S.l.: s.n.], 2001. 130 p.

LAL, R. **Métodos para avaliação do uso sustentável dos recursos solo e água nos trópicos.** Jaguariúna: Embrapa Meio-Ambiente, 1999. 97 p. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 3).

LIMA, M. A. de. Agropecuária brasileira e as mudanças climáticas globais: caracterização do problema, oportunidades e desafios. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v. 19, n. 3, p. 451-472, set./dez. 2002.

QUIRINO, T. R.; IRIAS, L. J. M.; WRIGHT, J. T. C. **Impacto agroambiental: perspectivas, problemas e prioridades.** São Paulo: E. Blücher, 1999. 184 p.

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C. Sistema integrado de avaliação de impacto ambiental aplicado a atividades do novo rural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 4, p. 445-451, abr. 2003.

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C. Avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária: um sistema de avaliação para o contexto institucional de P&D. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v. 19, n. 3, p. 349-375, set./dez. 2002.

TEIXEIRA, S. M.; SCOLARI, D.; CAIXEITA, G. Z. T. Considerações sobre a economicidade da produção de arroz. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 14, n. 161, p. 64-70, 1988.

Comunicado Técnico, 58



Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Arroz e Feijão
Rodovia Goiânia a Nova Veneza Km 12 Zona Rural
Caixa Postal 179
75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO
Fone: (62) 533 2110
Fax: (62) 533 2100
E-mail: sac@cnpaf.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2003): 1.000 exemplares

Comitê de publicações

Presidente: Carlos Agustín Rava
Secretário-Executivo: Luiz Roberto R. da Silva
Membros: Péricles de Carvalho F. Neves
Valácia Lemes da Silva Lobo

Expediente

Supervisor editorial: Marina A. Souza de Oliveira
Revisão de texto: Marina A. Souza de Oliveira
Revisão bibliográfica: Ana Lúcia D. de Faria
Editoração eletrônica: Clauberto Humberto Vieira