

Cultivar de Arroz de Terras Altas “Primavera”

Carlos Magri Ferreira

Anna Cristina Lanna

Péricles de Carvalho F. Neves

José Alexandre Freitas Barrigossi

Introdução

No Brasil existem dois sistemas básicos de cultivo de arroz, o irrigado, com alta tecnologia e produtividade e o de terras altas, com produtividade menor, mas que vem apresentando significativa evolução tecnológica nos últimos anos. No final da década de 1960, cerca de 80% do arroz produzido no Brasil originava-se do sistema de terras altas, em áreas não irrigadas. Em meados da década de 1970, a quantidade produzida nesse sistema caiu para aproximadamente 75% da produção nacional. No início dos anos 80, a relação entre a produção de sequeiro e irrigado era de 1:3. Na década de 1990 ocorreu uma estabilidade em relação ao arroz irrigado e um processo de transição no arroz de terras altas. Portanto, observa-se que a importância desses sistemas no abastecimento nacional tem-se alterado ao longo do tempo.

Até meados da década de 1970, o arroz tipo longo era o preferido pelos consumidores brasileiros. A partir da metade da década de 1970, o arroz tipo longo-fino, oriundo de lavouras irrigadas, passou a dominar a preferência do consumidor e obter maior preço no mercado. Com isso, a área de arroz de terras altas, que produzia arroz tipo longo, passou por um declínio acentuado, e o seu preço chegou a ser a metade do preço pago pelo arroz tipo longo-fino (agulhinha). A partir da segunda metade da década de 1990, foram lançadas cultivares para o sistema de terras altas, com grão tipo longo-fino, como Maravilha, Canastra, Cirad, IAC 201, IAC 202, Primavera, e outras.

Mesmo com a complementariedade dos dois sistemas, o País não é auto-suficiente na produção de arroz. Para que o Brasil dependa cada vez menos das importações, deve-se equacionar e resolver problemas enfrentados pelo arroz de terras altas. Um ponto vulnerável desse sistema de produção de arroz, 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. Nesse aspecto, a cultivar Primavera merece atenção especial, por ter se tornado referência de qualidade.

Obtenção da tecnologia

A cultivar Primavera foi obtida num programa de melhoramento desenvolvido pela Embrapa Arroz e Feijão em parceria com outras empresas de pesquisa. Iniciou-se com a escolha dos genitores, no ano de 1988, que representavam a elite do germoplasma disponível, notadamente com relação à resistência a doenças e à qualidade de grãos. Eles foram cruzados para a criação de novas combinações genéticas. Com a criação das populações segregantes, foram obtidas gerações sucessivas de autofecundação (F_1 , F_2 , F_3 , F_4 , F_5 e F_6) em safras sucessivas, com seleção dos melhores indivíduos dentro de milhares de famílias, baseadas em características de alta herdabilidade, como resistência a doenças, ciclo vegetativo e classe de grãos. Alcançada a estabilidade genética dos indivíduos, pela homozigose, essas linhagens foram então avaliadas para características de baixa herdabilidade, como produtividade e qualidade industrial de grãos. A seleção, então, foi baseada em informações de ensaios multilocais, conduzidos por um esforço conjunto de instituições envolvidas no melhoramento de arroz de terras altas no Brasil, além de outras observações oriundas de laboratório ou de ambientes controlados (como a avaliação da resistência à brusone no Viveiro Nacional de Brusone).

Os ensaios multilocais envolveram os estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Roraima, Rondônia, Amazônia, Pará, Maranhão, Piauí e Minas Gerais. Os ensaios sucessivos são denominados Pré-avaliação de linhagens, Ensaio de observação (EO), Ensaio comparativo preliminar (ECP) e Ensaio comparativo avançado (ECA). A partir deste último, realizado em rede nacional por três anos, num total superior a 150 ensaios, foi possível confirmar a superioridade da linhagem que deu origem à cultivar Primavera em relação às testemunhas comerciais. O trabalho completo envolveu um período de 10 anos, assim o lançamento ocorreu no ano de 1997 e sua adoção foi a partir de 1998.

No processo de geração e adoção da cultivar Primavera ocorreu um exercício envolvendo dois tipos de conhecimentos, o empírico e o científico. No primeiro caso, normalmente, os produtores tomavam decisão por imitação, ou seja, à medida que a tecnologia foi apresentando resultados satisfatórios sua adoção foi aumentando. No segundo caso, os produtores foram respaldados por uma intensa campanha de esclarecimento sobre as limitações da cultivar. Assim, esses produtores exercitaram uma nova experiência de incorporar informações técnicas no processo de decisão. Contudo, apesar de ter sido utilizada uma técnica de geração e transferência de tecnologia conhecida, o processo de lançamento da cultivar contribuiu para mostrar, na prática, que a criação de cultivares deve ser fortemente subsidiada com informações da cadeia produtiva.

A partir dessa experiência, aos novos projetos de melhoramento da Embrapa Arroz e Feijão foram inseridas as fases de pré-melhoramento e pós-melhoramento. Na primeira são levantadas demandas dos diferentes elos da cadeia produtiva e, em seguida, identificados e buscados genes de interesse para o melhoramento, a fim de desenvolver genitores melhorados com características desejáveis. A segunda fase consta de um acompanhamento de produção de semente genética, ajustes fitotécnicos, transferência/marketing e avaliação do desempenho e impactos.

Contextualização da tecnologia no agronegócio

O International Food Policy Research Institute (ALSTON et al., 2001), no estudo *The value of Embrapa Varietal Improvement Research*, apresentou uma estimativa de participação, em termos de área cultivada, com as variedades de arroz de terras altas nos principais estados produtores na safra 98/99. Compilando esses dados encontra-se que na referida safra a cultivar Primavera era a segunda cultivar mais plantada, representando cerca de 10% da área plantada, perdendo somente para a Caiapó (cultivar de arroz de terras altas). Na safra 2000/2001, a área total cultivada com arroz, nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Tocantins, Rondônia, Maranhão, Piauí e Bahia, foi de 1.384,1 mil hectares e a participação da cultivar Primavera foi cerca de 60%, ou seja, de aproximadamente 830,5 mil hectares. Na safra 2001/02, a área total de arroz nos estados onde a cultivar Primavera é recomendada, foi de 1.486,67 mil hectares correspondendo a 80% da área total cultivada com arroz de terras altas no Brasil. Nas safras 2002 e 2003 sua participação percentual decresceu para

57% e 40 %, respectivamente. Essa redução pode ser explicada pela falta de semente no mercado e, no caso da última safra, deve-se considerar ainda o avanço da fronteira agrícola que está sendo aberta com outras cultivares de arroz de terras altas, pois as condições de clima e solo são desfavoráveis para a cultivar Primavera.

Nesse contexto, a cultivar Primavera é um marco importante, pois as poucas cultivares anteriormente lançadas que se classificavam como tipo de grão longo-fino estavam muito próximas dos limites de tolerância da classe. A cultivar Primavera apresenta dimensões com folga para se enquadrar nesta classe. Além disso, ela foi a primeira variedade precoce com grãos de boa qualidade. A precocidade foi ao encontro do anseio dos produtores que exploravam a soja como principal cultura, mas que por motivos técnicos ou econômicos desejavam plantar arroz.

Outro aspecto importante para consolidar sua aceitação no mercado foi que ela possui teor de amilose intermediário. Essa característica lhe proporciona um bom comportamento de panela, ou seja, após o cozimento os grãos são macios e soltos. 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 requentado. Outra vantagem dessa variedade é que ela pode ser consumida logo após a colheita, visto que não apresenta problema de cocção, ou seja, não exige tempo de armazenamento pós-colheita como é comumente observado em arroz.

A cultivar Primavera destacou-se pela sua inquestionável preferência, tanto pelos agricultores, por causa de suas características agrônômicas, quanto pelos industriais, comerciantes e consumidores, pela qualidade de seu grão, no que se refere à aparência e qualidade culinária. Produtiva e com ampla adaptação, é uma cultivar precoce que se adapta a diferentes sistemas agrícolas que envolvam o arroz, tais como o Sistema Barreirão, rotação com soja, plantio em áreas irrigadas com pivô central, entre outros. Comparada às outras cultivares existentes no mercado, a Primavera apresentava um diferencial de preço que girava em torno de 15%. Nos ensaios realizados pela rede de melhoramento da Embrapa Arroz e Feijão, a cultivar Primavera apresentou rendimento de 3100 kg/ha que é superior aos 2637 kg/ha e 2716 kg/ha produzidos, respectivamente, por Guarani e Carajás, tecnologias anteriores. Esse resultado é a média de várias regiões brasileiras, onde mostra uma maior produtividade em relação às cultivares usadas como testemunhas.

Identificação dos impactos

Na Tabela 1 observa-se que a cultivar Primavera trouxe benefício econômico de, aproximadamente, 1,9 bilhões de reais no período de 1999 a 2003. No mesmo período, sua adoção passou de 364 mil para 510 mil hectares. Observa-se ainda que até o ano de 2002 a área plantada com a cultivar Primavera aumentou em relação aos anos anteriores, e em 2003 a área decresceu em relação a 2002. Em relação a produtividade, a média foi declinante, em cerca de 8,5%, 2,4% e 5,0% nos anos de 2000, 2001 e 2002, respectivamente, comparados a 1999 (Tabela 1). Possivelmente, isso tenha ocorrido devido à quebra de sua resistência a brusone. No entanto, em 2003, a produtividade aumentou cerca de 2,5% em relação ao ano de 1999. Esse aumento foi conseguido devido a utilização de melhores tecnologias, além do clima favorável, principalmente no Estado de Mato Grosso.

A queda relativa de rendimento da cultivar Primavera limitou o impacto econômico, apesar da grande expansão do índice de adoção da cultivar nos estados estudados. Vale salientar que a cultivar Primavera removeu o estigma de inferioridade que havia em torno do arroz de sequeiro, que era cultivado sem nenhuma tecnologia, objetivando apenas a abertura de áreas. Nos estados produtores, no período em que não havia cultivares de arroz terras altas tipo longo-fino, várias agroindústrias paralisaram suas atividades. Isso ocorreu em virtude de não conseguirem estabelecer marcas comerciais fortes, em razão da falta de regularidade na oferta de matéria-prima e de boa qualidade. Com o surgimento de novas cultivares, principalmente a Primavera, observou-se a revitalização desse setor na Região Centro-Oeste, o que contribuiu para criação de empregos, tanto no setor primário como no secundário. Portanto, pode-se afirmar que a cadeia de arroz no Brasil Central está se tornando competitiva, principalmente no Estado do Mato Grosso. No município de Sinop, MT, por exemplo, já se instalaram grandes indústrias oriundas do Sul do País, que acreditam na expansão da cultura e no crescimento de qualidade do arroz produzido no estado. Dessa forma, a cultivar Primavera está contribuindo para a geração de divisas, tributos, empregos e ainda produzindo impactos por agregação de valores. Por causa das qualidades da cultivar Primavera, o seu cultivo ocupa quase a metade da área plantada com arroz de terras altas no estado em que ela é recomendada. Além disso, a Primavera tem contribuído para: a) preservação do recurso água, uma vez que é plantada em regiões com maior pluviosidade; b) menor utilização de inseticidas, por apresentar moderada resistência a broca-do-colmo (*Diatraea saccharalis*); e c) menor uso de energia por não precisar de irrigação suplementar.

Tabela 1. Ganhos líquidos unitários⁽¹⁾ e benefícios econômicos na região.

Ano	Unidade de medida (um)	Produtividade relativa de outras culturas na região (A)	Produtividade correspondente a cultivar Primavera (B)	Preço unitário-valor médio no mercado (R\$/um) (C)	Custo adicional- (R\$/um) (D)	E = ((B - A) * 2) * C	Ganho unitário R\$/ha E = (B * C * 1) - (A * C) * 2	Total ((E + Ea) - D)	Participação Embrapa-% (F) ⁽⁴⁾	Ganho líquido Embrapa - R\$/um G = (ExF)/100	Área de adoção Quant. x um (H)	Benefício econômico-R\$ I = (GxH)
1999		1926	2950	0,40	83,09	81,68	584,88	583,47	70	408,427	364.100	148.708.362
2000		1988	2700	0,31	73,03	43,68	342,62	313,26	70	219,284	701.100	153.740.303
2001		1770	2880	0,44	66,17	96,96	673,47	704,26	70	492,979	830.500	409.418.970
2002	kg/ha	1758	2800	0,44	58,30	92,34	647,80	681,84	70	477,285	850.500	405.930.700
2003		2160	3024	0,46	50,00	79,49	606,10	635,58	70	444,909	510.300	227.036.960

⁽¹⁾ Valores corrigidos para dezembro de 2002.

⁽²⁾ Foi acrescentado este redutor porque a alteração de produtividade não pode ser imputada apenas à variedade.

⁽³⁾ Remuneração de 15% paga no mercado pela melhor qualidade do produto

⁽⁴⁾ Foi estimada baseando na participação da Empresa nas etapas descritas no item do esforço tecnológico.

Avaliação dos impactos econômicos

Estimativa dos benefícios econômicos

Na Tabela 1, a coluna “A” corresponde a produtividade média das outras cultivares utilizadas na região, que neste caso foram consideradas como tecnologias anteriores (Maravilha, Caiapó e Carajás). O valor foi obtido usando como referência dados publicados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e por meio de consulta a produtores e assistentes técnicos da região. A coluna “B” corresponde a produtividade da cultivar Primavera. O valor foi encontrado utilizando a mesma metodologia descrita para a coluna “A”. A coluna custo adicional corresponde a um incremento no custo de produção decorrente da adoção da cultivar Primavera. Refere-se a maior aplicação de fertilizantes.

Foram calculados dois tipos de ganhos em função da adoção da cultivar Primavera, ganho pelo aumento de produtividade e pela qualidade do grão. No caso do aumento de produtividade, foi considerado que somente 20% do ganho foi causado diretamente pela variedade Primavera, o restante deveu-se à melhoria tecnológica dos sistemas de produção. Essa 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, foi considerado que no mercado atacadista ela é cotada com um preço 15% superior ao valor médio das demais variedades devido a suas qualidades culinárias.

A expansão da adoção da cultivar Primavera (Tabela 1), também foi facilitada por uma questão conjuntural, pois no ano de 1998 ocorreu uma queda na produção nacional, principalmente no Rio Grande do Sul. Assim, os produtores matogrossenses ficaram estimulados com o plantio da safra 88/99, coincidindo com o lançamento da cultivar. Outro fato que contribuiu para o sucesso da adoção da cultivar foi que, além das qualidades agrônômicas e do grão já comentadas, os resultados favoráveis da safra 88/99 despertaram um sentimento que a produção do arroz de terras altas seria sustentável e competitiva, em decorrência do seu menor custo de produção do que do arroz irrigado e que a qualidade seria assegurada pelas novas variedades. Nesse contexto, a reputação da cultivar foi difundida para outros estados, aumentando sua adoção.

Custos da tecnologia

Estima-se que para o lançamento de uma variedade são necessários 10 anos de trabalho em melhoramento genético. Como a variedade Primavera foi lançada em 1997, para calcular o custo foi tomado como base o ano de 1988. O cálculo do custo da mão-de-obra envolvida no melhoramento do arroz de terras altas foi feito segundo Almeida e Yokoyama (2000). De acordo com esses autores é também necessário uma equipe composta, em média, por um pesquisador I, dois pesquisadores II e um pesquisador III, além de quatro operários rurais e três laboratoristas. Adicionalmente, adotaram a seguinte metodologia: no primeiro ano do desenvolvimento da cultivar, foi calculado o salário integral de toda equipe e considerado como gasto com mão-de-obra. A partir do segundo ano foi aplicada redução de 10% ao ano, considerando que paralelamente estavam sendo desenvolvidas outras variedades. Essa foi a forma utilizada para calcular o custo com mão-de-obra.

Para o custeio da pesquisa, foi considerado o custo da administração (pessoal administrativo, material de consumo, manutenção e preparo dos campos experimentais, máquinas agrícolas, custeio com capital, dentre outros serviços), o qual foi calculado como sendo 40% do valor da mão-de-obra. A estimativa foi baseada no percentual de custeio da Embrapa Arroz e Feijão dos últimos anos. No ano de 1998, o custo refere-se ao processo de multiplicação e distribuição de sementes básicas (Tabela 2). A utilização da cultivar gerou um benefício de 1,9 bilhões de reais para os produtores, dos quais 1,3 bilhões podem ser atribuídos diretamente como resultado da pesquisa desenvolvida pela Embrapa.

Tabela 2. Recursos aplicados pela Embrapa Arroz e Feijão para o desenvolvimento da cultivar Primavera e da análise financeira, em reais.

Ano	Mão-de-obra (R\$)	Custo da tecnologia Custeio (R\$)	Total (R\$)
1988	724.095,01	289.638,00	1.013.733,01
1989	651.685,51	260.674,20	912.359,71
1990	586.516,96	234.606,78	821.123,74
1991	527.865,26	211.146,10	739.011,36
1992	475.078,74	190.031,49	665.110,23
1993	427.570,86	171.028,34	598.599,20
1994	384.813,78	153.925,51	538.739,29
1995	346.332,40	138.532,96	484.865,36
1996	311.699,16	124.679,66	436.378,82
1997	280.529,24	112.211,70	392.740,94
1998	0	30.000,00	30.000,00

Valores deflacionados pelo IGP-DI de dezembro de 2002.

Avaliação custo/benefício

A área de adoção da cultivar foi estimada considerando a produção de semente inicial e posteriormente por meio de um crescimento conforme a área plantada nas principais regiões produtoras dos estados em que ela é recomendada. O decréscimo foi estimado considerando os problemas enfrentados pela cultura, como preço e competição com a soja, além de problemas agrônômicos. Outro fator considerado para estimar a redução de utilização foi que a exploração do arroz aumentou em região de abertura de novas áreas agrícolas, onde a cultivar não apresenta bom desempenho, como no norte de Mato Grosso e Pará. O ganho de produtividade foi calculado considerando a produtividade média das principais regiões produtoras onde ela foi adotada com maior intensidade.

Portanto, o investimento, considerando um período de dez anos, em um projeto de pesquisa para o desenvolvimento de variedades de arroz de terras altas, foi orçado em R\$ 6.632.661,68. Os resultados da análise financeira mostraram ser um investimento altamente compensador do ponto de vista econômico, pois os benefícios financeiros obtidos pelos produtores alcançaram uma taxa interna de retorno (TIR) de 64% e um valor presente líquido (VPL) de R\$ 264.275,75, para uma taxa de desconto de 12% (Tabela 3). A relação benefício custo indica que para cada Real aplicado foi obtido um retorno de R\$ 52,00.

Tabela 3. Fluxo de benefícios e custos da tecnologia.

Anos	Fluxo de custos	Fluxo de benefícios	Fluxo de benefícios líquidos
1988	1.013.733,01	0	(1.013.733,01)
1989	912.359,71	0	(912.359,71)
1990	821.123,74	0	(821.123,74)
1991	739.011,36	0	(739.011,36)
1992	665.110,23	0	(665.110,23)
1993	598.599,20	0	(598.599,20)
1994	538.739,29	0	(538.739,29)
1995	484.865,36	0	(484.865,36)
1996	436.378,82	0	(436.378,82)
1997	392.740,94	0	(392.740,94)
1998	30.000,00	0	(30.000,00)
1999	0	148.708.362,39	148.708.362,39
2000	0	153.740.303,37	153.740.303,37
2001	0	409.418.970,65	409.418.970,65
2002	0	405.930.700,29	405.930.700,29
2003	0	227.036.960,64	227.036.960,64
Taxa interna de retorno (TIR)			64%
Valor presente líquido (VPL) em mil reais			R\$ 264.275,75
Relação benefício/custo (RB/C)			52:1

Avaliação dos impactos ambientais

Os impactos ambientais foram avaliados em termos da eficiência tecnológica, conservação ambiental, recuperação ambiental e do índice de impacto ambiental, conforme proposta estabelecida pelo Ambitec Agro (Sistema de Avaliação do Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária). Na eficiência tecnológica foi considerada a utilização de três fatores: de agroquímicos, de energia, e de recursos naturais. Quanto ao uso de agroquímicos, uma característica importante da cultivar 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 Primavera não difere das outras cultivares.

O cultivo da variedade Primavera é realizado nos mesmos sistemas de produção em que são cultivadas as demais variedades de arroz de terras altas. Como o uso de irrigação suplementar não é uma prática normalmente utilizada nesses sistemas, o impacto devido ao uso de energia (óleo diesel e eletricidade) não é diferente das outras cultivares.

Em relação ao uso de recursos naturais também não foram apresentados impactos diferenciados, pois trata-se de uma cultivar para sistemas sem irrigação, portanto a Primavera não interferiu na utilização do recurso água. Tão pouco alterou a eficiência no uso do solo quando comparada com as tecnologias anteriores.

Conservação ambiental

Foram considerados os efeitos da tecnologia na atmosfera, capacidade produtiva do solo, água e biodiversidade. Na atmosfera 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, se comparado com outras atividades agrícolas, não representa maior risco para a redução da qualidade da atmosfera.

Quanto à capacidade produtiva do solo, 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 estruturar e elevar a fertilidade dos solos. Em relação ao recurso 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 e no seu entorno.

Não há evidências de que o cultivo do arroz de terras altas contribua para a redução da cobertura vegetal, corredores de fauna e espécies nativas presentes na propriedade. Assim, não tem implicações diferentes das outras cultivares na biodiversidade. 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.

Recuperação ambiental

As instituições de pesquisa, universidades e produtores vêm trabalhando com o intuito de desenvolver técnicas que melhorem o manejo e propiciem a recuperação das características físico-químicas e biológicas dos solos. A cultivar de arroz Primavera adapta-se muito bem aos sistemas Barreirão (plantio consorciado com pastagem) e Santa Fé, ambos sistemas de produção reconhecidos pelos benefícios na recuperação de pastagens degradadas e na sustentabilidade do plantio direto no Cerrado.

Índice de impacto ambiental

O Ambitec Agro aborda os impactos ambientais de acordo com quatro aspectos: a) alcance; b) eficiência; c) conservação ambiental; e d) recuperação. Quanto ao alcance da tecnologia, pode-se dizer que a cultivar Primavera chegou a participar com 60% da área total de arroz de terras altas cultivada no País. Com relação à eficiência, os indicadores pesticidas, combustíveis fósseis, biomassa, eletricidade e solo para plantio não alteraram quando comparados às tecnologias anteriores (Maravilha, Caiapó e Carajás). Dentro desse aspecto, somente o uso de fertilizantes NPK hidrossolúvel e calagem apresentou aumento porque a cultivar é mais exigente em fertilidade e preparo do que as demais cultivares, obtendo assim um coeficiente de impacto igual a - 0,2.

Dentro do aspecto conservação ambiental, constata-se que não houve alteração nos indicadores de gases causadores do efeito estufa, material particulado, fumaça, odores, ruídos, erosão, perda de matéria orgânica, perda de nutrientes e

compactação. Quanto à qualidade da água, não se aplica para o cultivo do arroz de terras altas, uma vez que não se faz uso de tal recurso. Com relação aos indicadores perda de vegetação nativa, perda de corredores de fauna e perda de espécies/variedades caboclas que fazem parte da variável biodiversidade, pode-se inferir que a cultivar Primavera alterou apenas o quesito 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.

No aspecto recuperação ambiental, a cultivar Primavera impactou positivamente, uma vez que uma parte do plantio se efetuou em solos degradados, o que causou uma melhoria da qualidade do mesmo. 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. Processando esses dados, o índice de impacto ambiental obtido para a cultivar Primavera foi 0,03.

Conclusão

A cultivar Primavera é uma tecnologia que marca a conquista dos melhoristas na transformação do arroz de terras altas tipo longo para longo-fino. Além de consolidar essa característica, ela apresenta aspectos visuais e paladar que agradam os consumidores. A importância destes dois últimos itens pode ser comprovada pelo fato da maior fatia do ganho financeiro ter sido devido às qualidades culinárias da cultivar e não pela sua maior produtividade em relação as cultivares já existentes.

O impacto econômico foi positivo não só pela questão financeira, mas por revigorar o sistema de plantio sem irrigação. Quanto ao aspecto ambiental, os resultados também foram positivos, mas não trouxeram grandes alterações. Dessa forma, os desafios para os melhoristas de arroz são manter as qualidades e corrigir os defeitos da cultivar Primavera, e, juntamente com os pesquisadores em sistemas de produção, buscar características que melhorem o desempenho social e ambiental das novas cultivares a serem lançadas.