



ISSN 1518-4277

Dezembro, 2008

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## **Documentos 78**

# **Avaliação dos impactos da cultivar de milho híbrido BRS 1030**

Jason de Oliveira Duarte  
João Carlos Garcia  
Derli Prudente Santana

Sete Lagoas, MG  
2008





Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Milho e Sorgo**

Rod. MG 424 Km 45  
Caixa Postal 151  
CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG  
Fone:(31) 3027 1100  
Fax: (31) 3027 188  
Home page: [www.cnpms.embrapa.br](http://www.cnpms.embrapa.br)  
E-mail: [sac@cnpms.embrapa.br](mailto:sac@cnpms.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: Antônio Álvaro Corsetti Purcino  
Secretário-Executivo: Paulo César Magalhães  
Membros: Carlos Roberto Casela, Cláudia Teixeira Guimarães, Flávia França Teixeira, Clenio Araújo e Jurandir Vieira Magalhães

Revisor de texto: Clenio Araujo  
Normalização bibliográfica: Maria Tereza Rocha Ferreira  
Editoração eletrônica: Tânia Mara Assunção Barbosa

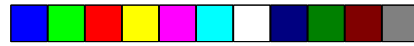
**1ª edição**

1ª impressão (2008): 200 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

© Embrapa 2008



## Autores

### **Jason de Oliveira Duarte**

Economista, PhD. Economia Agrícola  
Embrapa Milho e Sorgo, Cx. Postal 151, 35701-970 -  
Sete Lagoas, MG  
E-mail: [jason@cnpms.embrapa.br](mailto:jason@cnpms.embrapa.br)

### **João Carlos Garcia**

Eng. Agr., Pos-Doctor Economia Agrícola  
Embrapa Milho e Sorgo, Cx. Postal 151, 35701-970 -  
Sete Lagoas, MG  
E-mail: [garcia@cnpms.embrapa.br](mailto:garcia@cnpms.embrapa.br)

### **Derli Prudente Santana**

Eng. Agr., Pos-Doctor Qualidade do Solo e  
sustentabilidade Agrícola  
Embrapa Milho e Sorgo, Cx. Postal 151, 35701-970 -  
Sete Lagoas, MG  
E-mail: [derli@cnpms.embrapa.br](mailto:derli@cnpms.embrapa.br)



## Sumário

Identificação da tecnologia .....	7
Identificação dos impactos na cadeia produtiva .....	8
Avaliação dos impactos econômicos .....	11
Avaliação dos impactos sociais .....	15
Avaliação dos impactos ambientais .....	23
Avaliação integrada e comparativa dos impactos gerados ....	30
Custos da tecnologia .....	31
Ações sociais .....	33
Referências bibliográficas .....	33



# Avaliação dos impactos da cultivar de milho híbrido BRS 1030

*Jason de Oliveira Duarte*

*João Carlos Garcia*

*Derli Prudente Santana*

## 1. Identificação da tecnologia

### **Descrição sucinta**

A cultivar de milho BRS 1030 é um milho híbrido simples precoce de porte muito baixo, indo da emergência à maturação com prazo de 126 dias. Esta cultivar é recomendada para as regiões Centro-Oeste e Sudeste, para o Norte do Paraná e para o Sudoeste da Bahia. Ela possibilita alta produtividade, tem ótima estabilidade de produção e boa resistência tanto ao acamamento como ao quebramento de colmo. Tanto em ambiente acima como abaixo de 700m de altitude, o BRS 1030 tem mostrado alta produtividade.

O BRS 1030 apresenta resistência às principais doenças foliares que atacam a cultura de milho no Brasil. Sua indicação é para cultivos na região Centro-sul do país. Lançada em 2004, o cultivar começou a ser plantada no safra de verão de 2004/2005.

### **Beneficiários**

Todos os produtores agrícolas com alto nível tecnológico. Dadas as características da cultivar, a alta produtividade traz benefício para a



## 8 | Avaliação dos impactos da cultivar de milho híbrido BRS 1030

sociedade como um todo, pois ajuda a assegurar o fornecimento do milho em grão para as demandas internas.

Os componentes do setor de fabricação de ração, com um produto com características propícias para processamento, dispensando o uso de corantes dada a coloração da cultivar.

A indústria de semente nacional, diretamente, como mais um produto produzido e comercializado pelas firmas nacionais e, indiretamente, através de seus programas de melhoramento de milho híbrido.

### **2. Identificação dos impactos na cadeia produtiva**

O desenvolvimento da produção e do mercado do milho deve ser analisado, preferencialmente, sob a ótica das cadeias produtivas ou dos sistemas agroindustriais (SAG). O milho é insumo para produção de uma centena de produtos; porém, na cadeia produtiva de suínos e aves são consumidos aproximadamente 70% do milho produzido no mundo e entre 70 e 80% do milho produzido no Brasil. Assim sendo, para uma melhor abordagem do mercado do milho torna-se importante, além da análise de dados relativos ao produto milho “per si”, também uma visão, ainda que superficial, dos panoramas mundial e nacional da produção e do consumo da carne de suíno e de frango e de como o Brasil se posiciona neste contexto para que seja possível o melhor entendimento das possibilidades futuras do milho no Brasil.

De uma produção total, no ano de 2006/07, de cerca de 705 milhões de toneladas (USDA, 2008), cerca de 93 milhões são comercializadas internacionalmente (aproximadamente 13% da produção total em 2006/07, com uma expectativa de 96 milhões de toneladas em 2007/08). Isto indica que o milho destina-se principalmente ao consumo interno. Deve-se ressaltar que, dado seu baixo custo de mercado, os custos de transporte afetam muito a



remuneração da produção obtida em regiões distantes dos pontos de consumo, reduzindo o interesse no deslocamento da produção a maiores distâncias ou em condições em que a logística de transporte é desfavorável.

O mercado mundial de milho é abastecido basicamente por três países: os Estados Unidos, a Argentina e a África do Sul. A principal vantagem destes países é uma logística favorável, que pode ser decorrente da excelente estrutura de transporte (caso dos EUA), da proximidade dos portos (caso da Argentina) ou dos compradores (caso da África do Sul). O Brasil tem aumentado sua participação neste mercado, porém a deficiência da estrutura de transporte até os portos tem prejudicado o país na busca de uma presença mais constante no comércio internacional de milho.

Os principais consumidores são o Japão, a Coreia do Sul, o México e o Egito. Outros importadores relevantes são os países do Sudeste da Ásia e a Comunidade Europeia. Nestes dois últimos casos, além das importações ocorre um grande montante de trocas entre os países que compõem cada um destes blocos.

Um fato importante a destacar é que a China vem, gradativamente, diminuindo seus estoques (formados, em grande parte, como política derivada da Guerra Fria) por meio de uma agressiva política de exportação. Como a produção chinesa não tem sido suficiente para atender a uma demanda crescente, a China deverá, em uma primeira fase, reduzir as exportações e, em uma segunda fase, passar de exportadora a importadora líquida de milho em um curto período de tempo. Esta situação abrirá um mercado de cerca de oito ou nove milhões de toneladas adquiridas anualmente por países asiáticos que, tradicionalmente, compravam da China.

Para finalizar, o processo de incremento de produção de etanol a partir do milho avolumou-se nos Estados Unidos, o que incrementou o



## 10 | Avaliação dos impactos da cultivar de milho híbrido BRS 1030

consumo interno deste cereal no país que é responsável por mais de 50% da quantidade comercializada internacionalmente.

### **Suínos e aves**

As principais utilizações do milho no mundo são as atividades de criação de aves e de suínos. Existem previsões de que a demanda mundial de carnes continue crescendo e estimativas apontam um consumo superior a 110 milhões de toneladas de carne suína e quase 70 milhões de toneladas de carne de frango até o ano de 2015 .

A China é o país que mais produz e consome carne suína: aproximadamente 50 milhões de toneladas. O segundo lugar é ocupado pelos Estados Unidos, com cerca de 9,5 milhões de toneladas. O Brasil é o sétimo produtor mundial. O consumo per capita registrado no Brasil, de 12kg/hab/ano, ainda é baixo quando comparado com o observado na China, nos Estados Unidos e na União Européia, que é de 30, 28 e 42kg/hab/ano respectivamente. O crescimento verificado nos últimos anos da China é impressionante, pois nos últimos anos foi incorporada à produção uma quantidade quase equivalente ao total de carne suína produzida nos Estados Unidos. Com certeza, este crescimento está exercendo uma forte pressão sobre a quantidade demandada de milho para alimentação do rebanho suíno.

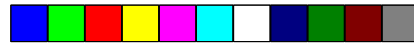
Com relação à produção de carne de frango, os Estados Unidos, com aproximadamente 16 milhões de toneladas, são o maior produtor mundial, seguido pela China e pelo Brasil. A produção mundial é crescente, porém o crescimento se distribui de maneira mais uniforme entre os principais produtores.

### **Panorama nacional**

#### **Produção de milho**

A produção de milho no Brasil tem se caracterizado pela divisão da produção em duas épocas de plantio. Os plantios de verão, ou





primeira safra, são realizados na época tradicional, durante os períodos chuvosos, que variam entre fins de agosto na região Sul até os meses de outubro e novembro no Sudeste e no Centro-Oeste (no Nordeste, este período ocorre no início do ano). Mais recentemente, tem aumentado a produção obtida na chamada “safrinha” ou segunda safra. A “safrinha” se refere ao milho de sequeiro, plantado extemporaneamente, em fevereiro ou março, quase sempre depois da soja precoce, predominantemente na região Centro-Oeste e nos estados do Paraná e de São Paulo. Verifica-se um decréscimo na área plantada no período da primeira safra em decorrência da concorrência com a soja, o que tem sido parcialmente compensado pelo aumento dos plantios na “safrinha”. Embora realizados em uma condição desfavorável de clima, os plantios da “safrinha” vêm sendo conduzidos dentro de sistema de produção que tem sido gradativamente adaptado a estas condições, o que tem contribuído para elevar os rendimentos das lavouras.

A baixa produtividade média de milho no Brasil (3.655kg por hectare) não reflete o bom nível tecnológico já alcançado por boa parte dos produtores voltados para lavouras comerciais, uma vez que as médias são obtidas nas mais diferentes regiões em lavouras com diferentes sistemas de cultivos e finalidades.

O milho é cultivado em praticamente todo o território, sendo que 90% da produção concentra-se nas regiões Sul (43% da produção), Sudeste (25% da produção) e Centro-Oeste (22% da produção). A participação destas regiões em área plantada e em produção vem se alterando ao longo dos anos.

### **Principais consumidores de milho – setor de produção de carnes**

Diferente do que acontece no mundo, onde a carne suína é a mais consumida, no Brasil a carne mais consumida é a de frango, seguida da carne bovina e da suína. No que se refere à carne de frango, este é



## 12 | Avaliação dos impactos da cultivar de milho híbrido BRS 1030

o segmento do setor de proteínas animais que mais cresce no país, sendo impulsionado pelas exportações. O Brasil tem sido o maior exportador mundial de carne de frango e exportou para 136 diferentes países, sendo que os do Oriente Médio, a Ásia e a União Européia foram os que mais adquiriram frango brasileiro. Mais recentemente, verifica-se um forte incremento das exportações de carnes bovinas. As exportações de bovinos e de aves foram as que mais cresceram.

Para atender à crescente demanda por ração animal, estima-se que foram consumidas 42 milhões de toneladas de milho em 2007, representando um acréscimo de 8% em relação ao ano anterior. Para 2015, estima-se que para atender, primordialmente, o segmento de ração animal, a produção brasileira de milho terá que ser de aproximadamente 55 milhões de toneladas. O impacto de uma cultivar com alta produtividade como o BRS 1030 é muito positivo, pois esta cultivar aumenta a possibilidade de se elevar a produção deste cereal sem a necessidade de acréscimo de novas áreas.

O BRS 1030 atende a outro aspecto relevante que deve ser destacado: a expansão das indústrias de suínos e de aves em direção ao Centro-Oeste. A região Sul ainda concentra a maioria da produção e vem apresentando crescimento da atividade. Mais recentemente, a produção de suínos e de frangos na região Centro-Oeste vem mostrando forte expansão, vinculada à crescente produção de soja e milho na região. Esta tendência é plenamente justificável em razão do peso que representam o milho e a soja no custo final da ração tanto para aves quanto para suínos. Além disso, o custo de transporte, especialmente no Brasil, onde são precárias as condições de infraestrutura, onera muito o preço do milho quando transportado a longas distâncias, refletindo na elevação do custo da ração. Assim, há tendência de se consumir o milho o mais próximo possível das áreas de produção.



### **Mercado do milho**

O milho se caracteriza por se destinar tanto para o consumo humano como por ser empregado na alimentação de animais. Em ambos os casos, algum tipo de transformação industrial ou na própria fazenda pode ser necessário.

Uma parcela importante do milho produzido destina-se ao consumo ou a transformações em produtos destinados ao consumo na própria fazenda. O milho destinado ao consumo humano - principalmente na forma de fubá, farinha ou canjica - tem menor quantitativo frente ao destinado à alimentação de pequenos animais, geralmente aves e suínos. Embora este estágio da cadeia do milho possa gerar eventualmente algum excedente para comercialização fora da propriedade agrícola, sua importância no que diz respeito ao abastecimento urbano é hoje muito reduzida.

O aumento na eficiência dos sistemas alternativos de produção de aves e suínos, as próprias características dos produtos demandados pelos consumidores urbanos e as quantidades necessárias para atingir escalas mínimas que compensem o transporte para as regiões consumidoras reduziu, e muito, sua capacidade de competição. Sua importância hoje é muito maior na subsistência destas populações rurais do que como fator de geração de renda capaz de promover melhorias substanciais em seu padrão de vida. O desafio que se defronta neste elo da cadeia seria a transformação da capacidade destes agricultores em se integrar em cadeias de processamento de milho mais modernas e competitivas, sem o que sua situação de marginalidade frente ao processo de desenvolvimento do país não será modificada.

Por outro lado, o BRS 1030 é utilizado pela indústria de sementes diretamente como mais um produto comercializado por elas e indiretamente através de seus programas de melhoramento de milho

híbrido como fonte de obtenção de linhagens, dadas as características de adaptabilidade à região do Cerrado brasileiro.

Finalmente, a importância desta cultivar é representada pela alta produtividade e pela resistência, sendo direcionada a um público muito exigente em termos de qualidade e quantidade produzida. Por ser um híbrido simples, o preço de comercialização da saca de semente é alto. Seu uso exige alto nível de emprego de tecnologia para ele poder ter seu potencial produtivo expresso.

Além disso, a cultivar participa do programa de licenciamento de sementes da Embrapa, em que promove o fortalecimento de firmas nacionais na produção e na comercialização de sementes, sendo mais uma opção de alta tecnologia a baixo custo ofertada por esta indústria. Ela tem ajudado a preservar o parque de firmas de produção de sementes de capital nacional, fortalecendo-as como fornecedoras deste insumo e defendendo-as dos ataques de multinacionais, oferecendo opções de materiais a serem produzidos por pequenas firmas regionais de sementes que seriam naturalmente absorvidas por empresas multinacionais caso não houvesse as opções dadas pela Embrapa.

### 3. Avaliação dos impactos econômicos

#### 3.1. Avaliação dos impactos econômicos

A metodologia proposta para esta avaliação é a do excedente econômico.

#### Tipo de Impacto: Incremento de produtividade

**Tabela Aa - Ganhos Líquidos Unitários**

Ano	Unidade de Medida UM	Rendimento Anterior/UM (A)	Rendimento Atual/UM (B)	Preço Unitário R\$/UM (C)	Custo Adicional R\$/UM (D)	Ganho Unitário R\$/UM $E=[(B-A)xC]-D$
2005		7246	9057	0,41	35,00	702,88
2006		7822	9778	0,41	35,00	761,58
2007		8685	10857	0,41	35,00	849,47

**Tabela Ba - Benefícios Econômicos na Região**

Ano	Participação da Embrapa % (F)	Ganho Líquido Embrapa R\$/UM G=(ExF)	Área de Adoção: Unidade de Medida-UM	Área de Adoção: QuantxUM (H)	Benefício Econômico I=(GxH)
2005	100%	702,88	0,11%	13.625,00	9.576.699
2006	100%	761,58	0,25%	32.600,00	24.827.351
2007	100%	849,47	0,54%	76.300,00	64.814.391

### 3.2. Análise dos impactos econômicos

Das cultivares lançadas recentemente pela Embrapa Milho e Sorgo, o BRS 1030 tem tido alta expectativa em termos de ganho em produtividade e em geração de benefícios para os agricultores e para a sociedade brasileira. Por isso, o BRS 1030 tem conquistado maior participação no mercado de sementes a cada ano com variações decorrentes da produção agrícola. No primeiro ano de seu cultivo, foram plantados 13.625 hectares. No ano seguinte, esta área mais que dobrou, passando para 32.600 hectares, confirmando a qualidade da cultivar para produção de milho e, finalmente, na safra 2006/2007 a área plantada com a cultivar cresceu 2,3 vezes, passando para 76.300 hectares.

Pode-se observar a importância que esta cultivar tem na geração de renda para o país através dos resultados das tabelas acima. Em um cálculo direto do uso da semente da variedade BRS 1030, observa-se que os ganhos líquidos unitários por hectare, dado o incremento de produtividade proporcionado pela substituição de outros cultivares, variaram de R\$702,88 na safra 2004/05 a R\$849,47 na safra 2006/07.

Os benefícios econômicos gerados, tendo como base a participação de 100% da Embrapa na geração da tecnologia, passaram de R\$9.576.699,00 na safra 2004/05 para R\$64.814.391,00 na safra 2006/07, sendo que os benefícios econômicos agregados gerados pela tecnologia foram quase sete vezes maiores na safra 2006/2007 quando comparado com o ano inicial.



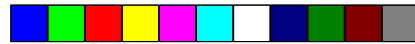
A importância desta cultivar está ainda no fato dela voltar a movimentar a indústria de semente e, em especial, a parcela de capital nacional deste setor. Se somarmos aos benefícios apresentados acima os benefícios sociais da manutenção da parcela nacional de firmas produtoras de sementes proporcionadas pelo programa de franquia da Embrapa na produção destas sementes e os benefícios proporcionados pela indústria de semente, através da geração de sementes de milho mais adaptadas às condições brasileiras, observaremos que o benefício anual desta tecnologia vai muito além dos valores apresentados anteriormente.

Ao compararmos os orçamentos de custeio e de investimentos da Embrapa Milho e Sorgo, que giram em torno de R\$4.5000.000,00, ao valor com os benefícios advindos da utilização das sementes de BRS 1030 comercializadas na safra 2006/2007, pode-se dizer que os benefícios gerados por esta tecnologia representam mais do que dez vezes os orçamentos de custeio e de investimentos executados pelo centro e pelo menos três vezes o orçamento total da Unidade.

Finalmente, esta tecnologia foi lançada recentemente e ainda não atingiu o nível de estabilidade de adoção, havendo possibilidade de continuar crescendo a área plantada com BRS 1030 devido à sua qualidade e ao seu preço em relação às novas cultivares disponibilizados no mercado pela indústria de semente, inclusive pela Embrapa.

### **3.3. Fonte de dados**

As informações com respeito à cultivar BRS 1030 são fornecidas anualmente pela Embrapa Milho e Sorgo e pela Embrapa Transferência de Tecnologia aos órgãos fiscalizadores da produção de sementes no Brasil e à Associação Brasileira de Produtores de Sementes e Muda (Abrasem), o que facilitou as estimativas de participação da tecnologia no mercado. Os dados de venda de sementes são anualmente tratados pela Associação Paulista de



Produtores de Sementes e Mudanças (APPS) e disponibilizados aos participantes da associação. Usamos como base de cálculo para o item área de adoção as informações colhidas nos órgãos acima.

Com respeito ao ganho líquido unitário, foram usadas como base as informações divulgadas pelo IBGE a cada ano sobre rendimentos da cultura do milho. Usou-se uma fórmula, abaixo descrita, para estimar o ganho por hectare do uso da tecnologia.

Considerando que a área plantada com a cultivar BRS 1030 é representada pela coluna de área de adoção, que a diferença representa a área plantada com outras cultivares e que a produtividade do BRS 1030 é 1,25 superior à de outras tecnologias usadas, montou-se um sistema de equações para calcular a produtividade em áreas de BRS 1030 e em outras áreas, ponderadas pelas respectivas participações destas áreas no total nacional.

$$(1 - AA) * Y_{outros} + AA * Y_{BRS1030} = Y_{nac}$$

$$1,25 * Y_{outros} = Y_{BRS1030}$$

Onde:

- Youtros* - Produtividade de área de milho com uso de outros híbridos simples;  
*YBRS1030* - Produtividade em área com uso de BRS 1030;  
*Ynac* - Produtividade média nacional de áreas plantadas com híbridos simples estimada pela Associação Paulista dos Produtores de Sementes e Mudanças (APPS);  
*AA* - Área de adoção (área plantada com a cultivar BRS 1030) em percentual da área total de milho híbrido simples no Brasil fornecida pela APPS.

O preço do milho utilizado é aquele fornecido pela média das cotações de mercado no ano de 2007 e os custos adicionais foram calculados tendo como base o preço médio da saca de sementes de milho BRS 1030 menos o preço médio da saca de sementes de milho híbrido simples praticados na safra 2006/07.

## 4. Avaliação dos impactos sociais

### 4.1. Avaliação dos impactos

A avaliação dos impactos sociais da tecnologia foi feita com base no sistema Ambitec Social consultando dois tipos de usuários da tecnologia. O Sistema Ambitec Social foi desenvolvido sob a liderança da Embrapa Meio Ambiente.

As consultas de opiniões foram dirigidas preferencialmente aos usuários da tecnologia; quando isto não foi possível, pôde-se consultar pessoas que conheçam os resultados da adoção da tecnologia, como os extencionistas ou os responsáveis pela transferência externos à equipe de geração.

O procedimento de avaliação do sistema Ambitec Social consiste em solicitar ao adotante/responsável pela tecnologia que indique a direção (aumentam, diminuem ou permanecem inalterados) dos coeficientes de alteração dos componentes (Tabela 4.1) para cada indicador em razão específica da aplicação da tecnologia à atividade e nas condições de manejo particulares à sua situação.

**Tabela 4.1.** Efeitos da inovação tecnológica e dos coeficientes de alteração do componente a serem inseridos nas células das matrizes de avaliação de impacto social da inovação tecnológica do sistema Ambitec Social

Efeito da tecnologia na atividade rural sob as condições de manejo específicas da aplicação tecnológica	Coefficiente de alteração do componente
Grande aumento no componente	+3
Moderado aumento no componente	+1
Componente inalterado	0
Moderada diminuição no componente	-1
Grande diminuição no componente	-3



Durante a entrevista, o avaliador informa e auxilia o adotante/responsável a exprimir a situação observada para os diferentes aspectos e indicadores de impactos do sistema e vistoria o estabelecimento com o intuito de averiguar a qualidade das informações. Como o resultado da avaliação é totalmente dependente dos coeficientes de alteração dos componentes, o rigor deve ser exercitado em sua obtenção. A subjetividade de avaliações baseadas em entrevistas, como é o caso deste sistema, pode ser reduzida, quando assim demande o objetivo da avaliação, pela padronização dos coeficientes de um lado e de sua interpretação de outro. A padronização da interpretação dos coeficientes se faz em duas etapas: primeiro pela seleção e pela formulação objetiva dos componentes e indicadores; e segundo pela clara delimitação e pela definição destes componentes no contexto de adoção tecnológica.

Visando facilitar o processo de análise dos resultados em cada um dos aspectos do Ambitec Social, separaram-se os seus indicadores em quatro tabelas (4.1.1 a 4.1.4). Ao final (item 4.2), foi feita uma análise do índice de impacto social obtido.

#### 4.1.1.Tabela - Impactos sociais – aspecto emprego

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Capacitação	Sim	1,0	1,5	1,25
Oportunidade de emprego local qualificado	Sim	1,0	0,5	0,75
Oferta de emprego e condição do trabalhador	Sim	0,4	0,5	0,45
Qualidade do emprego	Sim	2,5	3,0	2,75

\* Tipo 1 - Produtor familiar ( pequeno ) \*\*Tipo 2 - Produtor patronal ( médio e grande, comercial )

Como se observa na tabela 4.1.1, esta tecnologia foi lançada no mercado para concorrer com outras tecnologias que são exigentes em capacitação de mão-de-obra; neste sentido, o seu efeito é positivo no emprego mais no que diz respeito a oportunidades de capacitação e à qualidade do emprego. Pode-se considerar que é uma tecnologia capital intensiva com demanda de capital humano mais qualificado.

#### 4.1.2. Tabela - Impactos sociais – aspecto renda

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Geração de Renda do estabelecimento	Sim	4,0	3,5	3,75
Diversidade de fonte de renda	Sim	3,5	3,0	3,25
Valor da propriedade	Sim	3,0	1,0	3

\* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno) \*\*Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

Nos resultados da tabela 4.1.2, os produtores tipo 2 consideram que a tecnologia é mais eficiente na geração de renda e melhora o valor da propriedade, mas que não é tão eficiente na diversidade de renda, uma vez que ela veio para substituir outra cultivar de milho híbrido simples. Por outro lado, como a pequena propriedade usa o milho principalmente para consumo dentro da porteira, na avaliação em termos de diversificação de fonte de renda a tecnologia quase não tem efeito.

#### 4.1.3. Tabela - Impactos sociais – aspecto saúde

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Saúde ambiental e pessoal	Sim	0,2	0,2	0,2
Segurança e saúde ocupacional	Sim	-1,0	0,4	-0,3
Segurança alimentar	Sim	1,0	1,0	1,0

\* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno) \*\*Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

Nos dois tipos de produtores, a avaliação quanto ao impacto da tecnologia em termos de saúde ambiental e pessoal e em termos de segurança e saúde ocupacional é quase nula. Eles identificaram que a tecnologia tem maior impacto na segurança alimentar dado o fato da cultivar possibilitar o aumento da quantidade produzida com a mesma área e, também, ao fato dos grãos advindos desta produção terem melhor qualidade.

#### 4.1.4. Tabela - Impactos sociais – aspecto gestão e administração

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
<i>Dedicação e perfil do responsável</i>	<i>Sim</i>	<i>2,5</i>	<i>3,0</i>	<i>2,75</i>
<i>Condição de comercialização</i>	<i>Sim</i>	<i>0,4</i>	<i>0,5</i>	<i>0,45</i>
<i>Reciclagem de resíduos</i>	<i>Não</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Relacionamento institucional</i>	<i>Sim</i>	<i>4,0</i>	<i>3,0</i>	<i>3,5</i>

\*Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno) \*\*Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

Os dados da Tabela 4.1.4 indicam que a tecnologia teve impactos positivos na dedicação dos responsáveis pelas propriedades, bem como, motivou-os a se relacionarem mais com cooperativas, associações, extensão rural etc. Como a tecnologia demanda mais conhecimento tecnológico, houve a necessidade dos produtores de estarem procurando mais informações em instituições representativas dos agricultores. Também no aspecto da comercialização o relacionamento institucional era importante para melhorar as condições de se colocar o grão de milho no mercado, tanto para fornecer os grãos para serem beneficiados e processados por cooperativas quanto para serem vendidos por estas às indústrias de ração.

#### 4.2. Análise dos resultados

Análise agregada tomando por base o índice de impacto gerado pelo Ambitec Social

##### Índice de impacto agregado

<i>Média Tipo 1</i>	<i>Média Tipo 2</i>	<i>Média Geral</i>
<i>1,49</i>	<i>1,58</i>	<i>1,51</i>

Como se observa pelos valores dos índices acima, a tecnologia é considerada como tendo um impacto social positivo. A exigência de qualidade da mão-de-obra é retribuída por melhores condições de trabalho. A maior exigência em insumos e em solos mais bem

preparados e conservados é mais que compensada pela maior garantia de renda, pela maior segurança alimentar e pela maior valorização da propriedade. A maior produção exige maior relacionamento institucional tanto para se planejar e executar a produção quanto para se ter maior número de canais de comercialização.

### 4.3. Impactos sobre o emprego

<i>Número de empregos gerados ao longo da cadeia:</i>	1.050
---	-------

Descontou-se a quantidade de mão-de-obra que é poupada com o uso da tecnologia e foi considerada a quantidade de vagas adicionais que foram criadas, a jusante e a montante da produção agrícola, com o aumento da produção causada pela tecnologia. Este aumento de vagas de trabalho é para um ano de 280 dias. Então, a tecnologia gerou somente no ano agrícola 2006/2007 1.050 postos de trabalho, o que representa 294.000 dias homens. Além da criação de vagas, o uso da tecnologia exige maior qualidade da mão-de-obra da agricultura, proporcionando maior oportunidade de treinamento para os trabalhadores rurais.

### 4.4. Fonte de dados

**Tabela 4.4.1** – Número de consultas realizadas por município

Municípios	Estado	Produtor Familiar		Produtor Patronal		Total
		Pequeno	Médio	Grande	Comercial	
Sete Lagoas	MG	01		02	-	03
Alfenas	MG	01	01	01	01	04
Rio Verde	GO	-	01	03	02	05
<b>Total</b>		<b>02</b>	<b>02</b>	<b>05</b>	<b>03</b>	<b>12</b>

Além dos produtores, também foram consultados extensionistas da Emater-MG, pessoal representante de instituições representativas dos produtores, pesquisadores que atuam na cadeia de milho e representantes comerciais das empresas de sementes.

## 5. Avaliação dos impactos ambientais

### 5.1. Avaliação dos impactos ambientais

A avaliação dos impactos ambientais da tecnologia selecionada foi feita com base no modelo de avaliação desenvolvido pela Embrapa Meio Ambiente. Tal modelo, denominado Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária (Ambitec), baseia-se num conjunto de indicadores e componentes envolvendo quatro aspectos de caracterização do impacto ambiental: alcance da tecnologia (abrangência e influência); eficiência tecnológica; conservação ambiental; e recuperação ambiental. Foram consultados os usuários da tecnologia.

As consultas de opiniões foram dirigidas aos usuários da tecnologia; no entanto, quando não foi possível, consultaram-se as pessoas que conhecem os resultados da adoção da tecnologia, como os extensionistas e os responsáveis pela transferência externos à equipe de geração.

O procedimento de avaliação do sistema Ambitec consiste em solicitar ao adotante/responsável pela tecnologia que indique a direção (aumentam, diminuem ou permanecem inalterados) dos coeficientes de alteração dos componentes para cada indicador em razão específica da aplicação da tecnologia à atividade e nas condições de manejo particulares à sua situação. Utiliza-se a mesma escala usada na Tabela 4.1.

Da mesma forma que no caso do Ambitec Social, a análise de cada aspecto da avaliação de impacto ambiental foi feita em separado (itens 5.1.1 a 5.1.4), deixando-se abaixo de cada tabela um campo texto para comentários. Ao final (item 5.2), foi feita uma análise do índice de impacto ambiental.

### 5.1.1. Alcance da tecnologia

Para a safra de 2007/08, foram disponibilizadas para comercialização 278 cultivares de milho, sendo que 36 novas cultivares (2 variedades, 4 híbridos duplos, 9 híbridos triplos e 21 híbridos simples) foram tirados do mercado 40 cultivares (5 variedades, 5 híbridos duplos, 9 híbridos triplos e 21 híbridos simples) que deixaram de ser comercializadas na safra anterior, confirmando assim a dinâmica dos programas de melhoramento, a confiança do setor na evolução da cultura e a importância do uso de semente no aumento da produtividade. Essas cultivares foram desenvolvidos por 26 diferentes programas de melhoramento de milho.

Sendo uma tecnologia relativamente nova, e tendo mais de 200 cultivares de milho competindo com ela no mercado, o BRS 1030 alcançou 0,67% da área plantada com semente milho no Brasil. A cultivar foi plantada nos estados do Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Bahia, Rondônia, Tocantins e Pará e no Distrito Federal.

### 5.1.2. Eficiência tecnológica

A eficiência tecnológica refere-se à contribuição da tecnologia para a redução da dependência do uso de insumos, sejam tecnológicos ou naturais. Os indicadores de eficiência tecnológica são: uso de agroquímicos; uso de energia; e uso de recursos naturais.

**Tabela 5.1.2.1 - Eficiência tecnológica**

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Uso de agroquímicos/insumos químicos e ou materiais	Sim	-2,0	-2,0	-2,0
Uso de energia	Sim	0	1,0	0,5
Uso de recursos naturais	Sim	0	1,0	0,5

Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno) \*\*Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

Apesar da cultivar ser apresentada como resistente às doenças, os produtores usuários desta tecnologia acham que ela demanda uso de agroquímicos para poder controlar pragas e doenças em quantidade maior que a tecnologia usada anteriormente. Na realidade, os produtores podem ter exagerado no uso de defensivos químicos para garantir a produção, com medo de perda da produção, sendo que esta é uma tecnologia que demanda alto nível de investimento inicial. Neste sentido, a tecnologia que deveria economizar na aplicação destes insumos induz o seu usuário a usá-los de forma mais intensa como se fosse um seguro à produção.

Em média, os usuários da tecnologia acham que o impacto da tecnologia em termos de redução do consumo de energia e de redução do uso de recursos naturais não é muito diferente do que acontecia com as tecnologias usadas anteriormente. Os produtores comerciais acharam que, por ser mais produtiva, a tecnologia possibilita menor área produzida para se conseguir a mesma produção e, com isso, reduz a pressão por uso de energia e de recursos naturais.

### 5.1.3. Conservação ambiental

**Tabela 5.1.3.1 – Conservação ambiental para Ambitec Agro**

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Atmosfera	Sim	0,5	0,1	0,3
Capacidade produtiva do solo	Sim	1,0	1,5	1,25
Água	Não			
Biodiversidade	Sim	1,0	0,4	0,7

\*Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno) \*\*Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

Os usuários da tecnologia não acham que a tecnologia tem grande impacto na qualidade do ar, i.e., não afeta de forma considerável a atmosfera. Identificam que, pelo cuidado que eles têm que ter para

alcançar o potencial produtivo da cultivar, a tecnologia indiretamente tem efeito positivo na conservação da capacidade produtiva do solo, levando-os a práticas de plantio direto, uso de fertilizantes, busca de práticas alternativas de conservação da qualidade do solo. Com respeito à quantidade e à qualidade da água, os usuários acreditam que a tecnologia não afeta estes indicadores e então estes não se aplicam a esta avaliação. Finalmente, no que diz respeito à biodiversidade alguns agricultores acham que tecnologia, por ser mais resistente a doenças e ser mais produtiva, reduz a pressão por abertura de novas áreas de produção, ajudando a manter áreas nativas intocáveis. Por outro lado, outros produtores e principalmente os maiores produtores acreditam que, ao se plantar grandes extensões de áreas com esta cultivar, a pressão em se reduzir a biodiversidade tem que ser considerada, porém não a ponto de se tornar negativa.

#### 5.1.4. Recuperação ambiental

**Tabela 5.1.4.1. - Recuperação ambiental**

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Recuperação Ambiental	Não			

\*Tipo 1 - Produtor familiar ( pequeno ) \*\*Tipo 2 - Produtor patronal ( médio e grande, comercial

Apesar da grande maioria dos usuários concordarem em que o milho está entre as melhores culturas para produção de grãos ou silagem no sistema de integração lavoura-pecuária, eles também concordam em que a cultivar BRS 1030 não é um instrumento para recuperação ambiental. Na realidade, eles vêem o milho híbrido BRS 1030 como uma cultivar com objetivo de aumentar a produtividade das lavouras do Centro-Sul do Brasil.



## 5.2. Índice de impacto ambiental

<i>Média Tipo 1</i>	<i>Média Tipo 2</i>	<i>Média Geral</i>
0,06	0,25	0,16

Como se observa no índice de impacto ambiental, tanto o usuário produtor da agricultura familiar quanto os usuários produtores patronais avaliam que são pequenos os impactos ambientais da cultivar BRS 1030. Para um índice que pode variar de 0 até 15 em valores absolutos, um valor geral de 0,16 indica que realmente o impacto ambiental da tecnologia é quase nulo.

## 5.3. Fonte de dados

**Tabela 5.3.1 – Número de consultas realizadas por município**

<i>Municípios</i>	<i>Estado</i>	<i>Produtor Familiar</i>		<i>Produtor Patronal</i>		<i>Total</i>
		<i>Pequeno</i>	<i>Médio</i>	<i>Grande</i>	<i>Comercial</i>	
<i>Sete Lagoas</i>	<i>MG</i>	01	02	-	-	03
<i>Alfenas</i>	<i>MG</i>	01	01	01	01	04
<i>Rio Verde</i>	<i>GO</i>	-	01	03	02	05
<b>Total</b>		02	02	05	03	12

A fonte dos dados foi a mesma usada para fazer a avaliação do Ambitec Social

## 6. Avaliação integrada e comparativa dos impactos gerados

Dados os resultados obtidos nas avaliações dos diversos tipos de impactos identificados e analisados nas seções anteriores (Itens 3, 4 e 5), foi feita uma análise final integrando todos os impactos da tecnologia em questão. Na comparação dos impactos com os anos anteriores, foram levados em conta apenas os impactos decorrentes de incrementos na taxa de adoção da tecnologia

Dados da Embrapa Transferência de Tecnologia têm mostrado o crescimento rápido na taxa de adoção da cultivar de milho híbrido



BRS 1030. No primeiro ano de plantio, foram semeados 13.625 hectares, aumentando para 76.300 hectares no terceiro ano de uso da tecnologia. Na safra 2006/07, a cultivar tinha 0,67% do mercado de sementes no Brasil e gerava um excedente de R\$64.814.391,00 para a sociedade brasileira.

Em termos sociais, a tecnologia mostrou-se como tendo um impacto social positivo. A exigência de qualidade da mão-de-obra é retribuída por melhores condições de trabalho. A maior exigência em insumos e solos mais bem preparados e conservados é mais que compensada pela maior garantia de renda, pela maior segurança alimentar e pela maior valorização da propriedade. A maior produção exige maior relacionamento institucional tanto para se planejar e se executar a produção quanto para se ter maior número de canais de comercialização.

Complementarmente à avaliação social positiva, pode-se dizer que, apesar da quantidade de mão-de-obra que é poupada com o uso da tecnologia, deve-se ressaltar a quantidade de vagas adicionais que foram criadas, a jusante e a montante da produção agrícola, com o aumento da produção causada pela tecnologia. Este aumento de postos de trabalho foi calculado apenas para o ano agrícola 2006/2007. O volume deste acréscimo é da ordem de 1.050 postos de trabalho/ano, o que representa 294.000 dias homens/ano. Além da criação de vagas, o uso da tecnologia exige maior qualidade da mão-de-obra da agricultura, proporcionando maior oportunidade de treinamento para os trabalhadores rurais.

Ao se avaliar os impactos ambientais da tecnologia, pode-se concluir que ela é ecologicamente amigável. Como se observa no índice de impacto ambiental, tanto o usuário produtor da agricultura familiar quanto os usuários produtores patronais avaliam que são pequenos os impactos ambientais da cultivar BRS 1030. Para um índice que pode variar de 0 até 15 em valores absolutos, o valor do índice geral de

apenas 0,16 indica que realmente o impacto ambiental da tecnologia é quase nulo.

Nas três dimensões em que a cultivar BRS 1030 foi avaliada, pode-se verificar a importância da tecnologia para o avanço da pesquisa, do desenvolvimento e da inovação, para o fortalecimento da indústria de semente nacional, para o crescimento e a geração de renda dos produtores agrícolas, para a geração de emprego e o aumento da qualidade dos postos de trabalho e para a produção ecologicamente amigável de grãos no Brasil.

## 7. Custos da tecnologia

### 7.1. Estimativa dos custos

São apresentadas, na tabela abaixo, estimativas dos gastos da Embrapa com pessoal, custeio e capital (depreciação) na geração (P&D) e na transferência da cultivar BRS 1030. Na estimativa, foram incluídas tanto as despesas diretas (projeto) como as indiretas (administração e manutenção do centro, treinamento etc.). Como nos benefícios as estimativas são específicas da Embrapa, na tabela foram incluídas apenas as despesas desta empresa.

**Tabela 7.1.1. – Estimativa dos custos (R\$)**

Ano	Custos de Pessoal	Custeio de Pesquisa	Depreciação de Capital	Custos de Administração	Custos de Transferência Tecnológica	Total
1995	70000,00	19583,49	2658,35	3336,28	0,00	95578,11
1996	70000,00	20906,53	2790,65	3554,58	0,00	97251,76
1997	70000,00	26250,25	3325,03	4436,29	0,00	104011,57
1998	70000,00	19887,15	2688,72	3386,38	0,00	95962,24
1999	70000,00	22694,50	2969,45	3849,59	0,00	99513,54
2000	70000,00	23425,17	3042,52	3970,15	0,00	100437,84
2001	70000,00	23945,44	3094,54	4056,00	0,00	101095,98
2002	70000,00	24465,70	4952,00	7120,79	18054,26	124592,75
2003	70000,00	24465,70	4718,90	6736,18	15723,29	121644,07
2004	35000,00	0,00	1603,97	2121,55	12539,69	51265,21
2005	35000,00	0,00	1466,03	1893,95	11160,32	49520,31
2006	35000,00	0,00	1343,27	1691,39	9932,69	47967,35
2007	35000,00	0,00	1234,01	1511,12	8840,09	46585,22

## 7.2. Análise dos custos

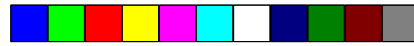
Os custos foram estimados com preços de 2007. O valor de custeio do projeto é um percentual dos custeios com o programa de melhoramento da Embrapa Milho e Sorgo. O custo de pessoal é o mesmo percentual utilizado pelo custeio sobre o montante pago à equipe que está vinculada ao programa de melhoramento. Esta equipe é composta por empregados de campo (operários rurais) até pesquisadores com doutorado. As despesas administrativas foram estimadas em aproximadamente 15% dos outros valores, com exceção das despesas com pessoal. As despesas com transferência são também resultado de um percentual sobre os gastos com transferência de tecnologia na unidade.

Considerando que no período apresentado (13 anos) a soma dos custos chega a aproximadamente R\$1.135.425,96 e que nos cálculos dos benefícios nos três anos em que a tecnologia está em uso foram alcançados aproximadamente R\$99.218.440,59, vê-se que a tecnologia teve um importante desempenho econômico em termos de retorno para a sociedade.

## 8. Ações sociais

Tabela 9.1. – Ações sociais

<i>Tipo de ação</i>	
	<i>Ações de filantropia</i>
	<i>Agricultura familiar</i>
	<i>Apoio comunitário</i>
	<i>Comunidades indígenas</i>
	<i>Educação e formação profissional externa</i>
	<i>Educação e formação profissional interna</i>
	<i>Meio ambiente e educação ambiental</i>
	<i>Participação no Fome Zero</i>
	<i>Reforma agrária</i>
	<i>Saúde, segurança e medicina do trabalho</i>
<i>X</i>	<i>Segurança alimentar</i>



A tecnologia tem sido trabalhada no sentido de garantir quantidade e qualidade de produtos para a sociedade brasileira, pois tem potencial altamente produtivo, e, por ser resistente a doenças, é considerada altamente segura em termos de qualidade e baixa probabilidade de micotoxinas nos grãos armazenados.

## 9. Referências bibliográficas

CONAB - Acompanhamento da safra brasileira : grãos : Terceiro levantamento, dezembro 2007 / Companhia Nacional de Abastecimento. – Brasília : Conab, 2007

Cruz, J.C. e Israel Alexandre Pereira Filho; 278 cultivares de milho são disponibilizadas no mercado de sementes do Brasil para a safra 2007/08. Embrapa Milho e Sorgo, Cultura do Milho, Cultivares de Milho - <http://www.cnpms.embrapa.br/milho/cultivares/index.php> , acessado em 23 de novembro de 2007

Duarte, J.O; Cruz, J.C.; Garcia, J.C.; Mattoso, M.J. Cultivo do Milho – Economia da Produção. Embrapa Milho e Sorgo, Cultura do Milho, Sistema de Produção de Milho - <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho/economia.htm> , acessado em 23 de novembro de 2007

IBGE - Censo Agropecuário 1995-1996

LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Dez.2007 (ISSN 0103 ? 443 X)

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, 2002, 349-375 p.

RODRIGUES, Geraldo S. Avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária: ambitec-agro/Geraldo Stachetti



Rodrigues, Clayton Campanhola, Paulo Choji Kitamura.—  
Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003. 95p.— (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 34)

Rodrigues, G. S. [et al.]. Sistema de Avaliação de Impacto Social da Inovação Tecnológica Agropecuária (Ambietc-Social) /... – Jaguariúna : Embrapa Meio Ambiente, 2005. 31 p. —(Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Meio Ambiente , ISSN 1516-4675 ; 35)

USDA - World Agricultural Supply and Demand Estimates - WASDE-454 - January, 2008

## 11. Equipe responsável

### **Embrapa Milho e Sorgo**

Jason de Oliveira Duarte

João Carlos Garcia

Derli Prudente Santana

Marcos Joaquim Matoso

### **Instituições e associações**

Nelson Arnaldo Kovalski - ABIMILHO

João Prior - SINDIRAÇÃO

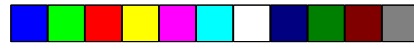
João Tomelin - UBA

Rubens Valentini - ABCS

Cassio Luiz Cruz de Camargo – APPS

Marçal Zuppi Conceição - ANDEF

Eduardo Daher - ANDA



### **Produtores**

José Arnaldo Pena - Sete Lagoas, MG;

Alysson Paolinelli – Sete Lagoas, MG;

Ivo Martins dos Santos Junior – Sete Lagoas, MG

Renato Henrique Barbosa Fidelis – Alfenas, MG

Aercio Custodio de Castro – Alfenas, MG

Paulo Afonso Vieira Me - GO

Espolio de Jose Carlos Carneiro Da Costa - GO

Joaquim Gilberto da Cunha – GO

José Carlos Alves de Azevedo - GO

Albino Pootz - GO

