

127

Circular  
TécnicaSete Lagoas, MG  
Dezembro, 2009

## Autores

*Jason de Oliveira Duarte**João Carlos Garcia**José Carlos Cruz*Embrapa Milho e Sorgo.  
Caixa Postal 151, 35701-970  
Sete Lagoas, MG

## Aspectos econômicos da produção de milho transgênico

### Introdução

A teoria econômica preconiza que há pelo menos três tipos de efeitos causados pelas tecnologias na produção de um determinado bem. O primeiro efeito está relacionado com o aumento da produtividade dos fatores de produção, gerando um adicional de renda para o produtor e para o consumidor, pois eleva o nível de produção do produto, aumentando a oferta deste e, conseqüentemente, reduzindo seu preço de mercado. O segundo efeito está associado à redução dos custos de produção, o que, no primeiro momento, eleva a renda do produtor e, a partir daí, pode resultar em diminuição do preço de mercado, beneficiando os consumidores. E o terceiro efeito diz respeito ao aumento da produção por diminuição das perdas causadas no processo de produção, o que resulta também em acréscimo de renda para o produtor, uma vez que há diminuição dos custos unitários dos produtos e aumento da renda pela maior quantidade ofertada, o que também beneficiará os consumidores.

Na agropecuária, todos os três efeitos podem ser sentidos de forma individual ou conjugados. O lançamento de uma nova cultivar pode ser o caminho para se conseguir um nível mais alto de produtividade, bem como ter como característica ser mais resistente a determinado fator edafoclimático, o que redundará em um menor risco de perdas e, conseqüentemente, em aumento da oferta do produto. Por outro lado, a cultivar pode ter características que reduzam a necessidade de uso de um insumo específico, diminuindo assim a necessidade de compra deste insumo e de gastos com sua aplicação, o que resulta em diminuição dos custos sem perda de produtividade.

Outro exemplo está na produção de novas cultivares a partir de transformações genéticas. A atual geração de Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) tem incorporado às novas cultivares dois dos efeitos que foram citados acima. O primeiro efeito está relacionado à redução dos custos de produção e o segundo está relacionados à redução nas perdas causadas por algum agente.

Os Organismos Geneticamente Modificados da agricultura são resultados das aplicações das inovações biotecnológicas, através da pesquisa agrícola, na geração de inovações destinadas à produção agropecuária. O desenvolvimento de OGM é, talvez, o processo de produção de tecnologia mais intensivo em uso de capital. A biotecnologia agrícola inclui várias categorias que determinam as características do produto resultante. Zilberman et al. (1999) listam cinco destas categorias voltadas para produção agrícola: 1) inovações que aumentam a oferta, 2) inovações que controlam pestes e pragas, 3) inovações biotecnológicas capazes de aumentar a qualidade dos produtos, 4) desenvolvimento de novos produtos e 5) processos melhorados de monitoramento e detecção de enfermidades.

A categoria de controle de pragas e doenças é a mais conhecida das biotecnologias voltadas para a agricultura. Como resultado, esta categoria permite a redução de algumas práticas agrícolas e de algumas aplicações de agroquímicos no processo de produção agrícola. Estes tipos de OGMs são resistentes a alguns herbicidas e algumas infestações de insetos. A mudança nas práticas culturais e a redução do uso de agroquímicos podem reduzir os custos e diminuir os riscos de perdas na produção da cultura cultivada, possibilitando o aumento da renda do agricultor (DUARTE, 2001).

Embora tenha sido anunciada como uma tecnologia capaz de aumentar a produtividade das lavouras, a transgenia tem como maiores efeitos, em termos econômicos, a redução dos custos e a diminuição das perdas causadas por fatores bióticos que atuam no meio ambiente onde essas são cultivadas. Na realidade, os dados de pesquisa nos Estados Unidos da América indicaram que, quando se compara a produção de cultivares semelhantes, i.e., OGM e convencional, constatou-se que, controlando outros fatores, em condições onde não há pressão de pragas e/ou doenças do meio ambiente no desenvolvimento das lavouras, a produtividade do cultivo convencional é igual ou ligeiramente superior à produtividade do cultivo com OGM (DUARTE, 2001; GIANESSI; CARPENTER, 1999; NILL, 2003; SHOEMAKER et al., 2001).

Os ganhos dos cultivos de OGM são derivados da redução do custo de uso de defensivos e da diminuição da perda de produtividade causada pela infestação de pragas. No caso de materiais com *Bt*, o retorno, em termos de produtividade, é maior nos anos em que as infestações são mais agudas e menor em anos em que as infestações são mais baixas (FERNANDEZ-CORTEJO; McBRIDE, 2000; MARRA et al., 1998).

Por outro lado, a redução nos custos, devido ao menor uso de inseticidas, acontece. Porém, o volume desta redução não é tão grande. No entanto, a literatura indica que esta redução, quando combinada com a redução da perda de produtividade, tem sido mais que suficiente para cobrir os custos adicionais com a elevação do preço

da semente *Bt* (DUARTE, 2001; FERNANDEZ-CORTEJO; McBRIDE, 2000; HYDE et al., 1999). Marra et al. (1998) afirmam que o uso de milho *Bt* resultou em uma modesta redução dos custos de aplicação de inseticidas. Porém, os retornos da redução da perda de produtividade do milho *Bt* foram maiores que o prêmio pago pela semente transgênica e a taxa de tecnologia cobrada por esta semente.

### Métodos

Foram feitos levantamentos dos coeficientes técnicos para cultura de milho em plantio direto com uso de alta tecnologia. Utilizaram-se como parâmetros os índices de produção de um cultivo de alta tecnologia, onde os níveis de produtividade ficam acima de 150 sacos por hectare. Os preços dos insumos foram levantados no mercado e são referentes aos valores pagos pelos produtores no mês de dezembro de 2002.

No caso de uso da tecnologia *Bt*, considerou-se a sua eficiência maior que noventa por cento no controle da lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*), eliminando, portanto, a necessidade do uso de defensivos que controlam esta praga quando as plantas estão infestadas. Além da redução dos gastos com aquisição de inseticidas, acontece também a diminuição da quantidade de serviços demandados, associados à sua aplicação. Considerou-se que, em média, são realizadas duas aplicações de inseticidas para controle de lagarta-do-cartucho. Porém, muitas propriedades chegam a fazer até oito pulverizações com defensivos.

No caso da tecnologia RR, foi considerada a sua total eficiência no controle de ervas daninhas no cultivo de milho, dispensando o uso de outro herbicida. Apesar disso, foi considerada a necessidade de se fazerem duas aplicações de glifosato no cultivo de milho RR, aumentando assim a quantidade consumida deste herbicida e mantendo o serviço de aplicação que se fazia com outro herbicida. A primeira aplicação do herbicida ocorre no processo de dissecação das plantas na área a ser cultivada e a segunda ocorre até 50 dias após a germinação (a planta deve estar com até 8 folhas). Após este período, a planta se

encarrega de controlar as ervas, porém, deve-se ter alguns cuidados referentes ao espaçamento.

Observou-se na literatura que os preços de sementes OGMs são superiores aos preços de sementes tradicionais, por isso foi considerado que a semente modificada tem preço vinte por cento acima da semente tradicional, computando aí a taxa de tecnologia (DUARTE, 2001; SHO-EMAKER et al., 2001). No caso dos produtores dos Estados Unidos da América (EUA), os custos da semente aumentaram, em média, quarenta por cento para milho *Bt*. Porém, os preços de sementes no Brasil são historicamente inferiores aos preços praticados nos EUA, podendo haver uma acomodação do aumento desse preço, dada a introdução de um gene diferente, uma vez que as pragas são diferentes. Enquanto nos Estados Unidos da América a praga principal combatida pelo *Bt* é ECB (European Corn Bore, *Ostrinia nubilalis* (Hübner)), no Brasil é a lagarta-do-cartucho. Numa análise de sensibilidade expedida, foram considerados cenários de vinte, trinta e quarenta por cento no aumento do preço da semente de materiais OGMs, para se verificar o retorno da tecnologia.

### **Evolução recente do uso de milho *Bt* no Brasil**

A evolução do uso de milho *Bt* tem acontecido de forma acelerada. Apesar de ter sido recentemente liberada a sua utilização em lavouras comerciais (2008), o milho *Bt* já é conhecido do agricultor brasileiro desde seu lançamento nos Estados Unidos da América. Por questões legais, a permissão de cultivo de semente de milho *Bt* foi discutida por mais de dez anos. Algumas áreas do sul do país tiveram alguma experiência com este tipo de sementes trazidas da Argentina. A evolução rápida da adoção desta tecnologia é uma característica que foi constatada na Argentina e nos EUA.

Nos dados da Tabela 1, pode-se observar que na safra 2008/2009 os produtores de milho usaram cerca de 5% de sementes de milho transgênico. Havia disponíveis no mercado 19 cultivares de milho com essa tecnologia. O custo da tecnologia *Bt* deveria representar cerca de duas vezes

o custo de aplicação de defensivo, i.e., entre R\$ 85,00 a R\$ 100,00.

Na safra de 2009/2010, a Associação Paulista de Produtores de Sementes e Mudas (APPS) fez a previsão da quantidade de sementes de milho *Bt* que será plantada no país na safra de verão, com base na quantidade de sementes de milho *Bt* vendidas. Neste levantamento, foi estimado que a área plantada com sementes de milho *Bt* representará cerca de 30% da área total de milho no Brasil.

Assim como cresceu a área plantada com sementes de milho *Bt*, também cresceu a quantidade de cultivares de milho *Bt* ofertada no mercado, além de eventos disponíveis. A área passou a representar 30% da área plantada com milho, o número de cultivares com a tecnologia *Bt* passou a ser cerca de 32% do total de cultivares de milho ofertadas pelas empresas produtoras de sementes. Em números absolutos, a oferta de cultivares de sementes de milho transgênico já é de 87 cultivares *Bt*, 12 cultivares RR e 5 de outras cultivares. Estas cultivares são resultantes de três eventos transgênicos para o controle de lagartas (53 cultivares contêm o evento MON 810 - marca registrada YieldGard, 24 apresentam o evento TC 1507 - marca Herculex I e 12 apresentam o Agrisure TL – conhecido como Bt11) e um evento transgênico (marca registrada Roundup Ready 2) que confere tolerância às aplicações pós-emergentes do herbicida que contenha o glifosato como ingrediente ativo e que seja registrado para a aplicação em pós-emergência do milho (15 cultivares).

Como uma mesma cultivar convencional pode ser comercializada com mais de uma versão transgênica, 74 cultivares normais (19 híbridos triplos e 55 híbridos simples) também são comercializadas na forma transgênica, havendo caso de uma mesma cultivar convencional apresentar até três versões transgênicas diferentes. Apenas dois híbridos simples lançados comercialmente para a safra 2009/10 estão sendo comercializados somente na versão transgênica, sendo que um contém o evento MON 810 - marca registrada YieldGard e o outro contém o evento TC 1507 - marca Herculex I, para o controle de lagartas.



mentes híbridos triplos pagassem o mesmo valor pela tecnologia *Bt* que os usuários de sementes híbridas simples, ou mesmo que os primeiros pagassem menos, pois a semente de híbrido triplo é

de custos anteriores à existência do milho transgênico no Brasil.

Na Tabela 3, são apresentados os resultados das estimativas dos custos para os casos de aumento no custo da semente em 20, 30 e 40 por cento e

**Tabela 2.** Preço de semente de milho *Bt* no âmbito de firmas de sementes e preço pago pelo produtor de milho no Brasil

Preços nas Firmas de Sementes			Preços Pagos pelos Produtores de Milho		
Tipo de Milho	Tecnologia	Preço (R\$/Sc)			
Milho Híbrido Triplo	<i>Bt</i>	216,00	Milho Híbrido Triplo	<i>Bt</i>	307,00
	Convencional	120,00		Convencional	181,00
	Diferença de preço (%)	80%		Diferença de preço (%)	70%
Milho Híbrido Simples	<i>Bt</i>	267,00	Milho Híbrido Simples	<i>Bt</i>	381,00
	Convencional	192,00		Convencional	274,00
	Diferença de preço (%)	39%		Diferença de preço (%)	39%
<b>Diferença de preço entre o seguimento de firmas produtoras e preços pagos pelos produtores</b>					
Milho Híbrido Triplo	<i>Bt</i>				42%
	Convencional				51%
Milho Híbrido Simples	<i>Bt</i>				43%
	Convencional				43%

supostamente de nível tecnológico inferior ao do milho híbrido simples.

### Custos da tecnologia de milho *Bt*

Planilhas de custo de produção de lavouras comerciais de milho que empregam a tecnologia recomendada pela Embrapa foram utilizadas para estimar os custos de produção em quatro situações: a) uso de tecnologia não transgênica -convencional; b) uso de milho *Bt*; c) uso de milho RR; d) uso de milho RR e *Bt*.

Essas planilhas são apresentadas nos anexos. Nelas foram usados os preços referentes ao mês de agosto de 2009, sendo estes preços os mesmos que servem de base para os cálculos dos custos para a safra de 2009/2010. Porém, a análise dos custos a seguir foi realizada a partir

a redução dos insumos associados a cada tecnologia.

Os resultados mostraram um custo de produção por hectare para o sistema não transgênico de R\$ 1064,60. Assumindo um acréscimo no custo da semente transgênica de 20%, o custo de produção por hectare das culturas transgênicas apresenta redução de 4,18% para o milho *Bt* até 15,06% para o milho que tem tanto o evento *Bt* quanto o evento de resistência a Roundup, i.e., o milho *Bt*-RR.

Observa-se ainda que há uma crescente na redução de custo à medida que se vai mudando de tecnologia. Isto está associado à capacidade da tecnologia RR de dispensar o uso de qualquer outro herbicida para controle das plantas

daninhas no cultivo, enquanto o evento *Bt* controla bem a infestação da lagarta-do-cartucho e é também indicado para outras pragas, sendo comprovada sua eficiência no controle de outras lepidópteras, brocas, lagartas da espiga. Apesar disso, o milho *Bt* tem tido melhor aceitação nos países que o usam do que o milho RR e/ou milho *Bt*-RR. Isto porque as pragas para as quais é direcionado representam maior volume de perdas da produção do que as perdas causadas por plantas daninhas, além de serem de controle mais difícil. A título de exemplo, estima-se que se perdem, em média, cerca de 2,7 milhões de toneladas de milho em grão com as infestações com lagarta-do-cartucho, representando aproximadamente cerca de 900 milhões de reais de receita que deixa de ser recebida pelos produtores.

Na Tabela 3, ainda pode se observar que, mesmo com o preço das sementes tendo incremento de 30 a 40 por cento, os custos de produção com as tecnologias transgênicas ainda são inferiores ao custo de produção com o milho não transgênico. Há aí um bom indicativo de uma das razões para a adoção das culturas transgênicas ter aumentado nos países onde são permitidas. Fernandez-Cornejo e McBride (2000), em um estudo publicado pelo USDA, apontam que 19 a 42 por cento dos produtores escolhem as tecnologias transgênicas por causa da possibilidade da redução dos custos. A Agricultural Biotechnology in Europe (2002) relata que os produtores espanhóis de milho *Bt* tem redução dos custos de produção mesmo pagando um prêmio para a compra de sementes e isto tem motivado a pressão para que se aumente a oferta deste tipo de semente naquele país. Brookes (2002) conclui que o preço maior pago pela semente de milho *Bt* foi mais que ultrapassado pela poupança feita nos custos de inseticidas para os produtores da Espanha e que esta vantagem tem levado a uma demanda maior por esta tecnologia.

Deve-se ressaltar que em várias situações já se verificam até 8 aplicações de inseticida por hectare (o sistema atual preconiza até 2 aplicações) por lavoura. O que resultaria em uma economia maior por parte dos produtores de milho *Bt*. Além

do aspecto econômico, também poderiam ser consideradas as questões sociais e ecológicas do uso de defensivos de base química.

Na Tabela 4, são apresentados os dados das participações dos custos de sementes, de herbicidas e de inseticidas na composição dos custos de produção de milho normal e transgênicos. Pode-se observar que a participação dos custos de sementes aumenta em relação inversa às participações dos herbicidas e inseticidas associados à tecnologia utilizada. Quando a tecnologia é o milho que contém o evento RR, os custos com uso de herbicidas reduzem a menos da metade da participação no custo da cultura não-RR. Por outro lado, quando a tecnologia é a que contém o evento *Bt*, a participação dos custos de inseticidas chega a reduzir a menos de um terço da participação no custo da cultura não-*Bt*. Neste caso em especial, verifica-se a importância do controle da lagarta-do-cartucho com o uso da tecnologia *Bt*, tanto pelo aspecto econômico ligado à redução dos custos, quanto pelo aspecto ambiental, pois quando se usa esta tecnologia há uma forte redução no uso de inseticidas, reduzindo fortemente o risco de contaminação humana e do meio ambiente.

Vale a pena ressaltar que, com o aumento dos custos de semente nos diferentes níveis mostrados na tabela, as participações dos custos de sementes são um fator determinante na demanda por este tipo de tecnologia, pois há um ponto a partir do qual não é economicamente viável usar estas tecnologias. No entanto, este ponto está acima dos valores propostos neste trabalho, mas tem que ser observado, tanto pelo mercado de insumos, quanto pelos produtores de milho.

Na Tabela 5, é apresentado um exercício a respeito da redução das perdas de produtividade com o uso de tecnologias propostas neste trabalho, associadas com custos, receitas e retornos por unidade monetária investida na produção. A recomendação técnica usada neste trabalho, retratada pelos coeficientes técnicos da produção de milho, indica um potencial mínimo de produtividade de 9000 kg por hectare

**Tabela 3.** Comparativo dos custos de produção de milho transgênico com milho convencional

Milho	Custo de Produção em R\$/ha	Redução dos Custos em R\$/ha	Redução Percentual dos Custos	Percentual do Custo normal
<b>Aumento do preço de semente em 20%</b>				
<b>Convencional</b>	1064.60			100
<b>Bt</b>	1020.12	44.48	4.18	95.8
<b>RR</b>	937.02	127.58	11.98	88.0
<b>Bt-RR</b>	904.28	160.32	15.06	84.9
<b>Aumento do preço de semente em 30%</b>				
<b>Convencional</b>	1064.60			100
<b>Bt</b>	1033.12	31.48	2.96	97.0
<b>RR</b>	950.02	114.58	10.76	89.2
<b>Bt-RR</b>	917.28	147.32	13.84	86.2
<b>Aumento do preço de semente em 40%</b>				
<b>Convencional</b>	1064.60			100
<b>Bt</b>	1046.12	18.48	1.74	98.3
<b>RR</b>	963.32	101.28	9.51	90.5
<b>Bt-RR</b>	930.28	134.32	12.62	87.4

de milho sem o uso da tecnologia transgênica. As informações da literatura indicam uma redução de perdas com uso das tecnologias transgênicas em cerca de 6 por cento e, no caso da combinação das duas tecnologias, *Bt* e RR, uma redução das perdas em cerca de 10 por cento. Com estas informações, estimou-se o potencial de produção com o uso das tecnologias por hectare e, a partir destes dados, o custo por saco, a receita líquida e o retorno por reais gastos.

Como se observa na Tabela 5, quando se combinam redução de custos e aumento de produtividade, os ganhos econômicos dos produtores de milho são maiores com uso da tecnologia transgênica, comparados com os ganhos da tecnologia não transgênica. Todos os níveis propostos de aumento no custo das sementes foram mais que ultrapassados pelos ganhos em receita líquida. Os custos por saco produzido tiveram redução de 8 a 21 por

cento, sendo que as menores reduções foram observadas para produção com tecnologia *Bt* e as maiores reduções foram observadas quando se associam as tecnologias *Bt* e RR. As receitas líquidas por saco produzido tiveram aumento que vão de 5 a 13 por cento. Novamente os menores aumentos na receita líquida aconteceram para a tecnologia *Bt* e os maiores aumentos para as tecnologias combinadas, i.e., *Bt* mais RR. Por fim, pode-se observar que os retornos por reais investidos também aumentaram, tendo uma variação menor para tecnologia *Bt* e maior para a combinação de *Bt* e RR.

Na Tabela 6, foi feito o comparativo dos retornos financeiros da produção de milho transgênico com milho normal, considerando a situação onde não há aumento de produtividade resultante do uso da tecnologia e a situação onde há redução das perdas causadas pelas pragas, resultando em uma maior quantidade produzida por hectare e levando-se em conta o aumento

de 40% nos preços das sementes de milho transgênico para ambas as situações. Como na Tabela 5, assumiu-se a produtividade de 9000 kg/ha como o potencial mínimo para o padrão de produção recomendado, refletido nos coeficientes técnicos, e variações de 6 por cento de redução de perdas da produção para o uso da tecnologia transgênica individual e de 10 por cento de redução das perdas de produção para a combinação das tecnologias *Bt* e RR.

Observa-se que no caso de não haver redução de perdas de produtividade, a redução dos custos por saco produzido variam de 2 a 9 por cento, o aumento da renda líquida varia de 1 a 6 por cento e o aumento do retorno por reais gastos na produção varia de 2 a 10 por cento. Por outro lado, havendo redução nas perdas na ordem

relatada acima, as variações são maiores, sendo que a redução dos custos por saco produzido é da ordem de 8 a 18 por cento, o aumento da receita líquida por saco é da ordem de 5 a 12 por cento e o aumento do retorno por reais gastos na produção é da ordem de 8 a 12 por cento.

Nota-se que independente do aumento da quantidade colhida por hectare, o ganho econômico com as culturas transgênicas mais que compensa o aumento do preço da semente até o nível analisado neste trabalho, indicando que é uma tecnologia atrativa em termos de adoção para os produtores.

**Tabela 4.** Comparativos das participações dos custos de sementes, herbicidas e inseticidas nos custos de produção de milho transgênico e convencional

Milho	Participação do Custo da Semente no Custo Total	Participação do Custo do Herbicida no Custo Total	Participação do Custo do Inseticida no Custo Total
<b>Aumento do preço de semente em 20%</b>			
Convencional	12,21	18,88	7,36
<i>Bt</i>	15,29	19,70	2,74
RR	16,65	8,48	6,48
<i>Bt</i> -RR	17,25	8,79	3,10
<b>Aumento do preço de semente em 30%</b>			
Convencional	12,21	18,88	7,36
<i>Bt</i>	16,36	19,45	2,71
RR	17,79	8,37	6,39
<i>Bt</i> -RR	18,42	8,66	3,05
<b>Aumento do preço de semente em 40%</b>			
Convencional	12,21	18,88	7,36
<i>Bt</i>	17,40	19,21	2,68
RR	18,90	8,25	6,31
<i>Bt</i> -RR	19,56	8,54	3,01

**Tabela 5.** Comparativo dos retornos financeiros da produção de milho transgênico com milho convencional

<b>Milho</b>	<b>Produtividade kg/ha</b>	<b>Custo por Saco R\$/sc</b>	<b>Receita Líquida por Saco R\$/sc</b>	<b>Retorno por Reais Gastos</b>
<b>Aumento do preço de semente em 20%</b>				
<b>Convencional</b>	9000	7,10	10,90	2,54
<b>Bt</b>	9600	6,38	11,62	2,82
<b>RR</b>	9600	5,89	12,03	3,05
<b>Bt-RR</b>	10020	5,64	12,36	3,19
<b>Aumento do preço de semente em 30%</b>				
<b>Convencional</b>	9000	7,10	10,90	2,54
<b>Bt</b>	9600	6,46	11,54	2,79
<b>RR</b>	9600	5,97	11,95	3,01
<b>Bt-RR</b>	10020	5,72	12,28	3,15
<b>Aumento do preço de semente em 40%</b>				
<b>Convencional</b>	9000	7,10	10,90	2,54
<b>Bt</b>	9600	6,54	11,46	2,75
<b>RR</b>	9600	6,02	11,87	2,97
<b>Bt-RR</b>	10020	5,79	12,21	3,10

**Tabela 6.** Comparativo dos retornos financeiros da produção de milho transgênico com milho convencional, sem aumento de produtividade e com redução das perdas, e levando-se em conta o aumento de 40% nos preços das sementes de milho transgênico

Milho	Produtividade kg/ha	Custo por Saco R\$/sc	Receita Líquida por Saco R\$/sc	Retorno por Reais Gastos
<b>Sem Aumento da Produtividade</b>				
<b>Convencional</b>	9000	7,10	10,90	2,54
<b>Bt</b>	9000	6,97	11,03	2,58
<b>RR</b>	9000	6,42	11,58	2,80
<b>Bt-RR</b>	9000	6,46	11,54	2,79
<b>Com Aumento da Produtividade</b>				
<b>Convencional</b>	9000	7,10	10,90	2,54
<b>Bt</b>	9600	6,54	11,46	2,75
<b>RR</b>	9600	6,02	11,87	2,97
<b>Bt-RR</b>	10020	5,79	12,21	3,10

### Considerações finais

Os resultados apresentados apontam que as tecnologias transgênicas são exequíveis em termos econômicos, pois com *Bt* os aumentos dos custos de sementes são mais que compensados com a redução dos custos de aplicação dos insumos. Quando há a possibilidade de redução das perdas causadas pelas pragas, os retornos financeiros ainda são maiores, reforçando a viabilidade econômica do uso da tecnologia.

Este trabalho não avaliou os efeitos sociais do uso desta tecnologia e nem os impactos ambientais. Porém, pode-se abstrair que, dada a redução do uso de defensivos químicos, há a possibilidade de redução de intoxicação dos produtores rurais, além de redução de contaminação do meio ambiente por agentes químicos. Mas estas são avaliações que ainda devem ser feitas por pesquisas específicas.

### Referências

AGRICULTURAL BIOTECHNOLOGY IN EUROPE. **Economic impacts of crop biotechnology**. Bruxelas, 2002. (Paper 5 ).

BROOKES, G. **The farm level impact of using Bt maize in Spain**. Bruxelas: Agricultural Biotechnology in Europe, 2002.

DUARTE, J. de O. **Effects of the biotechnology and intellectual property right law in the seed industry**. 2001. Tese (Doutorado) - University of Nebraska, Lincoln.

FERNANDEZ-CORNEJO, J.; McBRIDE, W. **Genetically engineered crops for pest management in US agriculture: farm level benefits**. Washington: USDA, 2000. (USDA-ERS. Agricultural Economics Report, 786).

HYDE, J.; MARTIN, A. M.; PRECKEL, P. V.; EDWARDS, C. R. **Bt corn: the adoption implications of economics**. West Lafayette: Purdue University Cooperative Extension Service, 1999.

GIANESSI, L. P.; CARPENTER, J. E. **Agricultural biotechnology: insect control benefits**. Disponível em: <<http://www.bio.org/food&ag/nacfpapoc.htm>>. Acesso em: 16 jul. 1999.

MARRA, M.; CARLSON, G.; HUBBELL, B. **Economics impacts of the first crop biotechnologies**. Raleigh: North Carolina State University, 1998. Disponível em: <<http://www.ag-econ.ncsu>>.

edu/faculty/marra/FirstCrop/sld001.htm>. Acesso em: 16 jul. 1999.

NILL, K. **Correcting the myths**: presenting the truth about why U.S. farmers have adopted biotechnology. St. Louis: American Soybean Association, 2003.

SHOEMAKER, R. (Ed.). **Economics issues in agricultural biotechnology**. Washington: USDA, 2001. (USDA-ERS. Agriculture Information Bulletin, 762).

ZILBERMAN, D.; YARKIN, C.; HEIMAN, A. **Knowledge management and the economics of agricultural biotechnology**. Rome: University of Rome Tor Vergata, 1999.

## ANEXOS – Tabelas de Custos de Produção

Tabela A1. Custo de produção de 1ha de milho Convencional- Plantio Direto.

Especificação	Unid.	Quant.	Custo Variável		Custo Fixo		Custo Total	
			Unitário	Total	Unitário	Total	Valor	%
<b>1. INSUMOS</b>				<b>1028,81</b>		<b>30,37</b>	<b>1058,98</b>	<b>49,37</b>
<b>1.1 Recuperação de Solos</b>						<b>30,37</b>	<b>30,37</b>	<b>1,42</b>
1.1.1 Calcário Dolomítico (4 anos)	t	2,00	60,74			30,37	30,37	1,42
<b>1.2 Preparo do Solo. Plantio e Manut.</b>				<b>1028,81</b>		<b>0,00</b>	<b>1028,81</b>	<b>47,95</b>
1.2.1 Semente Híbrida (60000 sementes)	saco	1,00	274,00	274,00			274,00	12,77
1.2.2 Fórmula 08-28-16*	kg	350,00	0,91	318,50			318,50	14,85
1.2.3 Ureia	kg	180,00	0,86	154,80			154,80	7,22
1.2.4 Herbicida 1 ( ROUNDUP )	l	4,00	16,70	66,80			66,80	3,11
1.2.5 Herbicida 2 ( 2.4.D )	l	1,00	32,00	32,00			32,00	1,49
1.2.6 Herbicida 3 (Primestra Gold)*	l	4,00	21,00	84,00			84,00	3,92
1.2.7 Espalhante Adesivo (Herbitencil)	l	1,00	8,25	8,25			8,25	0,38
1.2.8 Inseticida 1 ( Lorsban )	l	0,60	22,40	13,44			13,44	0,63
1.2.9 Inseticida 2 ( LANNATE)*	l	0,60	22,52	13,51			13,51	0,63
1.2.10 Inseticida 3 ( Match)*	l	0,30	57,67	17,30			17,30	0,81
1.2.11 Inseticida 4 ( Futur)*	l	0,40	104,87	41,95			41,95	1,96
1.2.12 Formicida ( MIREX)*	kg	0,50	8,12	4,06			4,06	0,19
<b>2. SERVIÇOS/OPERAÇÕES</b>				<b>697,32</b>		<b>81,11</b>	<b>778,43</b>	<b>36,29</b>
<b>2.1. Recup. e Conserv. do Solo</b>				<b>35,94</b>		<b>7,46</b>	<b>43,40</b>	<b>2,02</b>
2.1.1 Distribuição de Calcário	h/distr	0,50	71,87	35,94	14,92	7,46	43,40	2,02
<b>2.2. Preparo do Solo e Plantio</b>				<b>111,36</b>		<b>27,53</b>	<b>138,89</b>	<b>6,47</b>
2.2.1. Desscação	h/pulv	0,30	71,87	21,56	30,15	9,05	30,61	1,43
2.2.2. Tratamento de Sementes	h/H	0,50	4,36	2,18			2,18	0,10
2.2.3. Plantio Direto	h/plant	1,00	87,62	87,62	18,48	18,48	106,10	4,95
<b>2.3. Tratos Culturais</b>				<b>102,80</b>		<b>42,21</b>	<b>145,01</b>	<b>6,76</b>
2.3.1 Aplic. Herbic. 1	h/pulv	0,30	71,87	21,56	30,15	9,05	30,61	1,43
2.3.2 Adubação de Cobertura (Ureia)	h/pulv	0,50	71,87	35,94	30,15	15,08	51,01	2,38
2.3.3 Aplic. Insetic. 1	h/pulv	0,30	71,87	21,56	30,15	9,05	30,61	1,43
2.3.4 Aplic. Insetic. 2	h/pulv	0,30	71,87	21,56	30,15	9,05	30,61	1,43
2.3.5 Combate Formiga	h/H	0,50	4,36	2,18			2,18	0,10
<b>2.4 Colheita</b>				<b>447,23</b>		<b>3,91</b>	<b>451,14</b>	<b>21,03</b>
2.4.1 Colheita Mecânica	h/c	150,00	2,60	390,00		0,00	390,00	18,18
2.4.2 Transporte Interno	h/t	1,00	57,23	57,23	3,91	3,91	61,14	2,85
<b>3. IRRIGAÇÃO</b>				<b>0,00</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
3.1. Sistema Pivo Central	ha	600,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.2. Energia	h	21,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.3. Mão-de-Obra						0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>				<b>1725,94</b>		<b>111,48</b>	<b>1837,41</b>	<b>85,65</b>
<b>CUSTO TOTAL</b>						<b>1837,41</b>	<b>85,65%</b>	
<b>JUROS BANCÁRIOS (CUSTEIO) VCTO ( 60% R.O a 8,75a.a% +40% EM CPR a 24%a.a )=14,85%a.a ==&gt;</b>						<b>160,77</b>	<b>7,49%</b>	
<b>TRANSPORTE DA PRODUÇÃO POR SACAS DE 60 kg - R\$ 0,98</b>						<b>147,00</b>	<b>6,85%</b>	
<b>CUSTO OPERACIONAL TOTAL por hectare</b>						<b>2145,18</b>	<b>100,00%</b>	
<b>PRODUTIVIDADE ESPERADA</b>	<b>Kg/ha</b>		<b>9000</b>	<b>150,00</b>	<b>SC/60 kg</b>			
<b>MILHO COMERCIO :</b>	<b>R\$/kg</b>	<b>16,50</b>	<b>0,28</b>	<b>0,016</b>	<b>Us\$</b>		<b>R\$/US\$</b>	<b>17,66</b>
<b>RECEITA BRUTA :</b>	<b>R\$</b>		<b>2475,00</b>	<b>140,147</b>	<b>Us\$</b>			
<b>RECEITA LIQUIDA:</b>	<b>R\$</b>		<b>329,82</b>	<b>18,676</b>	<b>Us\$</b>			
<b>PONTO DE EQUILÍBRIO:</b>	<b>kg</b>		<b>7801</b>	<b>130,01</b>	<b>SC/60 kg</b>			
<b>Custos operacional total por quilograma</b>	<b>R\$/kg</b>		<b>0,24</b>	<b>0,013</b>	<b>Us\$</b>			
<b>Custos operacional total por sacco</b>	<b>R\$/SACO</b>		<b>14,30</b>	<b>0,810</b>	<b>Us\$</b>			
<b>TAXA DE RETORNO S/CUSTOS TOTAL</b>	<b>-&gt;</b>		<b>15,37%</b>	<b>Us\$/SC</b>	<b>Us\$/KG</b>			<b>SC/ha</b>
<b>TAXAS DE RETORNO &gt;&gt; 10%</b>	<b>-&gt;</b>		<b>15,73</b>	<b>0,891</b>	<b>0,015</b>	<b>PRODUTIVIDADE KG/ha -&gt;</b>	<b>8581</b>	<b>143</b>
<b>-----&gt;&gt; 20%</b>	<b>-&gt;</b>		<b>17,16</b>	<b>0,972</b>	<b>0,016</b>	<b>(ao preço de mercado)</b>	<b>9361</b>	<b>156</b>
<b>-----&gt;&gt; 30%</b>	<b>-&gt;</b>		<b>18,59</b>	<b>1,053</b>	<b>0,018</b>		<b>10141</b>	<b>169</b>

Fonte: DERAL/SEAB e IEA. Preços de agosto/2009

**OBS: O produtor em questão considera como custo variável os tratores e fixos os pulverizadores, Colheitadeiras e plantadeiras**

h/p=hora plantio;h/c=hora colheita;h/t=hora transporte interno; h/H= hora homem;h/c= hora colheitadeira; h/pulv= hora pulverizador; h/plant= hora plantadeira.

Tabela A2. Custo de produção de 1ha de milho transgênico BT/RR - Plantio Direto -

Especificação	Unid.	Quant.	Custo Variável		Custo Fixo		Custo Total	
			Unitário	Total	Unitário	Total	Valor	%
<b>1. INSUMOS</b>				<b>992,16</b>		<b>30,37</b>	<b>1022,53</b>	<b>49,64</b>
<b>1.1 Recuperação de Solos</b>						<b>30,37</b>	<b>30,37</b>	<b>1,47</b>
1.1.1 Calcário Dolomítico (4 anos)	t	2,00	60,74			30,37	30,37	1,47
<b>1.2 Preparo do Solo, Plantio e Manut.</b>				<b>992,16</b>		<b>0,00</b>	<b>992,16</b>	<b>48,17</b>
1.2.1 Semente Híbrida (60000 sementes)	saco	1,00	381,00	381,00			381,00	18,50
1.2.2 Fórmula 08-28-16*	kg	350,00	0,91	318,50			318,50	15,46
1.2.3 Ureia	kg	180,00	0,86	154,80			154,80	7,51
1.2.4 Herbicida 1 ( ROUNDUP )	l	5,50	16,70	91,85			91,85	4,46
1.2.5 Inseticida 5 (Futur)*	l	0,40	104,87	41,95			41,95	2,04
1.2.6 Fomicida (MIREX)*	kg	0,50	8,12	4,06			4,06	0,20
1.2.7 Sacaria	ud	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00
<b>2. SERVIÇOS/OPERAÇÕES</b>				<b>675,76</b>		<b>60,70</b>	<b>736,46</b>	<b>35,75</b>
<b>2.1. Recup. e Conserv. do Solo</b>				<b>35,94</b>		<b>7,46</b>	<b>43,40</b>	<b>2,11</b>
2.1.1 Distribuição de Calcário	h/d	0,50	71,87	35,94	14,92	7,46	43,40	2,11
<b>2.2. Preparo do Solo e Plantio</b>				<b>111,36</b>		<b>27,53</b>	<b>138,89</b>	<b>6,74</b>
2.2.1.Dessecação	h/pulv	0,30	71,87	21,56	30,15	9,05	30,61	1,49
2.2.2.Tratamento de Sementes	h/H	0,50	4,36	2,18			2,18	0,11
2.2.3 Plantio Direto	h/plant	1,00	87,62	87,62	18,48	18,48	106,10	5,15
<b>2.3. Tratos Culturais</b>				<b>81,24</b>		<b>21,81</b>	<b>103,04</b>	<b>5,00</b>
2.3.1 Aplic. Herbic. 1	h/pulv	0,30	71,87	21,56	30,15	9,05	30,61	1,49
2.3.2 Aplic. Herbic. 2	h/pulv	0,30	71,87	21,56	30,15	9,05	30,61	1,49
2.3.3 Adubação de Cobertura (Uréia)	h/pulv	0,50	71,87	35,94	7,43	3,72	39,65	1,92
2.3.4 Combate Formiga	h/H	0,50	4,36	2,18			2,18	0,11
<b>2.4 Colheita</b>				<b>447,23</b>		<b>3,91</b>	<b>451,14</b>	<b>21,90</b>
2.4.1 Colheita Mecânica	h/c	150,00	2,60	390,00		0,00	390,00	18,93
2.4.2 Transporte Interno	h/t	1,00	57,23	57,23	3,91	3,91	61,14	2,97
<b>TOTAL</b>				<b>1667,92</b>		<b>91,07</b>	<b>1758,99</b>	<b>85,39</b>
<b>CUSTO TOTAL</b>							<b>1758,99</b>	<b>85,39%</b>
JUROS BANCÁRIOS (CUSTEIO) VCTO ( 60% R.O a 8,75a.a% +40% EM CPR a 24%a.a.)=14,85%.a.a====>							<b>153,91</b>	<b>7,47%</b>
TRANSPORTE DA PRODUÇÃO POR SACAS DE 60 kg - R\$ 0,98							<b>147,00</b>	<b>7,14%</b>
<b>CUSTO OPERACIONAL TOTAL por hectare</b>							<b>2059,90</b>	<b>100,00%</b>
PRODUTIVIDADE ESPERADA	Kg/ha		9000	150,00	SC/60 kg			
MILHO COMERCIO :	R\$/kg	16,50	0,28	0,018	Us\$		R\$/US\$	17,66
RECEITA BRUTA :	R\$		2475,00	140,147	Us\$			
RECEITA LIQUIDA:	R\$		415,10	23,505	Us\$			
PONTO DE EQUILÍBRIO:	kg		7491	124,84	SC/60 kg			
Custos operacional total por quilograma	R\$/kg		0,23	0,013	Us\$			
Custos operacional total por sacco	R\$/SACO		13,73	0,778	Us\$			
<b>TAXA DE RETORNO S/CUSTOS TOTAL</b>	-->		<b>20,15%</b>	<b>Us\$/SC</b>	<b>Us\$/KG</b>			SC/ha
TAXAS DE RETORNO >> 10%	-->		15,11	0,855	0,014	PRODUTIVIDADE KG/ha ->	8240	137
----->> 20%	-->		16,48	0,933	0,016	(eo preço de mercado)	8989	150
----->> 30%	-->		17,85	1,011	0,017		9738	162

Fonte: DERAL/SEAB e IEA. Preços de agosto/2009

**OBS: O produtor em questão considera como custo variável os tratores e fixos os pulverizadores, Colheitadeiras e plantadeiras**

h/p=hora plantio;h/c=hora colheita;h/t=hora transporte interno; h/H= hora homem;h/c= hora colheitadeira; h/pulv= hora pulverizador; h/plant= hora plantadeira.

Tabela A3. Custo de produção de 1ha de milho transgênico RR - Plantio Direto -

Especificação	Unid.	Quant.	Custo Variável		Custo Fixo		Custo Total	
			Unitário	Total	Unitário	Total	Valor	%
<b>1. INSUMOS</b>				<b>1024,88</b>		<b>30,37</b>	<b>1055,25</b>	<b>50,06%</b>
<b>1.1 Recuperação de Solos</b>						<b>30,37</b>	<b>30,37</b>	<b>1,44%</b>
1.1.1 Calcário Dolomítico (4 anos)	t	2	60,74			30,37	30,37	1,44%
<b>1.2 Preparo do Solo, Plantio e Manut.</b>				<b>1024,88</b>		<b>0,00</b>	<b>1024,88</b>	<b>48,62%</b>
1.2.1 Semente Híbrida (60000 sementes)	saco	1	381,00	381,00			381,00	18,08%
1.2.2 Fórmula 08-28-16*	kg	350	0,91	318,50			318,50	15,11%
1.2.3 Ureia	kg	180	0,86	154,80			154,80	7,34%
1.2.4 Herbicida 1 ( ROUNDUP )	l	5,5	16,70	91,85			91,85	4,36%
1.2.5 Inseticida 1 ( Lorsban )	l	0,6	22,40	13,44			13,44	0,64%
1.2.6 Inseticida 2 ( LANNATE)*	l	0,6	22,52	13,51			13,51	0,64%
1.2.7 Inseticida 3 ( POUNCE )	l	0	42,37	0,00			0,00	0,00%
1.2.8 Inseticida 4 ( Match)*	kg	0,1	57,67	5,77			5,77	0,27%
1.2.9 Inseticida 5 ( FUTUR)*	l	0,4	104,87	41,95			41,95	1,99%
1.2.10 Fomicida ( MIREX)*	kg	0,5	8,12	4,06			4,06	0,19%
<b>2. SERVIÇOS/OPERAÇÕES</b>				<b>675,76</b>		<b>72,06</b>	<b>747,82</b>	<b>35,48%</b>
<b>2.1. Recup. e Conserv. do Solo</b>				<b>35,94</b>		<b>7,46</b>	<b>43,40</b>	<b>2,06%</b>
2.1.1 Distribuição de Calcário	h/d	0,5	71,87	35,94	14,92	7,46	43,40	2,06%
<b>2.2. Preparo do Solo e Plantio</b>				<b>111,36</b>		<b>27,53</b>	<b>138,89</b>	<b>6,59%</b>
2.2.1. Dessecação	h/pulv	0,3	71,87	21,56	30,15	9,05	30,61	1,45%
2.2.2. Tratamento de Sementes	h/H	0,5	4,36	2,18			2,18	0,10%
2.2.3. Plantio Direto	h/plant	1	87,62	87,62	18,48	18,48	106,10	5,03%
<b>2.3. Tratos Culturais</b>				<b>81,24</b>		<b>33,17</b>	<b>114,40</b>	<b>5,43%</b>
2.3.1 Aplic. Herbic. 1	h/pulv	0,3	71,87	21,56	30,15	9,05	30,61	1,45%
2.3.2 Adubação de Cobertura (Ureia)	h/pulv	0,5	71,87	35,94	30,15	15,08	51,01	2,42%
2.3.3 Aplic. Insetic. 1	h/pulv	0,3	71,87	21,56	30,15	9,05	30,61	1,45%
2.3.4 Combate Formiga	h/H	0,5	4,36	2,18			2,18	0,10%
<b>2.4 Colheita</b>				<b>447,23</b>		<b>3,91</b>	<b>451,14</b>	<b>21,40%</b>
2.4.1 Colheita Mecânica	R\$/sc	150,00	2,60	390,00	0,00	0,00	390,00	18,50%
2.4.2 Transporte Interno	h/t	1	57,23	57,23	3,91	3,91	61,14	2,90%
<b>TOTAL</b>				<b>1700,64</b>		<b>102,43</b>	<b>1803,07</b>	<b>85,54%</b>
<b>TOTAL</b>							<b>1803,07</b>	<b>85,54%</b>
JUROS BANCÁRIOS (CUSTEIO) VCTO ( 60% R.O a 8,75a.a% +40% EM CPR a 24%a.a.)=14,85%.a.a ==>							157,77	7,48%
TRANSPORTE DA PRODUÇÃO PREÇO POR SACADA DE 60 kg - R\$ 0,98							147,00	6,97%
<b>CUSTO OPERACIONAL TOTAL por hectare</b>							<b>2107,84</b>	<b>100,00%</b>
PRODUTIVIDADE ESPERADA	Kg/ha		9000	150,00	SC/60 kg			
MILHO COMERCIO :	R\$/kg	16,50	0,28	0,016	Us\$			
RECEITA BRUTA :	R\$		2475,00	140,147	Us\$			
RECEITA LIQUIDA:	R\$		367,16	20,791	Us\$			
PONTO DE EQUILÍBRIO:	kg		7665	127,75	SC/60 kg			
Custos operacional total por quilograma	R\$/kg		0,23	0,013	Us\$			
Custos operacional total por sacco	R\$/SACO		14,05	0,796	Us\$			
<b>TAXA DE RETORNO S/CUSTOS TOTAL</b>	-->		<b>17,42%</b>	<b>Us\$/SC</b>	<b>Us\$/KG</b>			<b>SC/ha</b>
TAXAS DE RETORNO >> 10%	-->		15,46	0,875	0,015	PRODUTIVIDADE KG/ha -->	8431	141
---->> 20%	-->		16,86	0,955	0,016	(ao preço de mercado)	9198	153
---->> 30%	-->		18,27	1,034	0,017		9964	166

Fonte: DERAL/SEAB e IEA. Preços de agosto/2009

**OBS: O produtor em questão considera como custo variável os tratores e fixos os pulverizadores, Colheitadeiras e plantadeiras**

h/p=hora plantio;h/c=hora colheita;h/t=hora transporte interno; h/H= hora homem;h/c= hora colheitadeira; h/pulv= hora pulverizador; h/plant= hora plantadeira.

Tabela A4. Custo de produção de 1ha de milho transgênico BT - Plantio Direto -

Especificação	Unid.	Quant.	Custo Variável		Custo Fixo		Custo Total	
			Unitário	Total	Unitário	Total	Valor	%
<b>1. INSUMOS</b>				<b>1091,36</b>		<b>30,37</b>	<b>1121,73</b>	<b>52,25</b>
<b>1.1 Recuperação de Solos</b>						<b>30,37</b>	<b>30,37</b>	<b>1,41</b>
1.1.1 Calcário Dolomítico (por 4 anos)	t	2,00	60,74			30,37	30,37	1,41
<b>1.2 Preparo do Solo, Plantio e Manut.</b>				<b>1091,36</b>		<b>0,00</b>	<b>1091,36</b>	<b>50,84</b>
1.2.1 Semente Híbrida (60000 sementes)	saco	1,00	381,00	381,00			381,00	17,75
1.2.2 Fórmula 08-28-16*	kg	350,00	0,91	318,50			318,50	14,84
1.2.3 Ureia	kg	180,00	0,86	154,80			154,80	7,21
1.2.4 Herbicida 1 ( <b>ROUNDUP</b> )	l	4,00	16,70	66,80			66,80	3,11
1.2.5 Herbicida 2 ( <b>2.4 D</b> )	l	1,00	32,00	32,00			32,00	1,49
1.2.6 Herbicida 3 ( <b>Primestra Gold</b> )*	l	4,00	21,00	84,00			84,00	3,91
1.2.7 Espalhante Adesivo ( <b>Herbitencil</b> )	l	1,00	8,25	8,25			8,25	0,38
1.2.8 Inseticida 5 ( <b>FUTUR</b> )*	l	0,40	104,87	41,95			41,95	1,95
1.2.9 Formicida ( <b>MIREX</b> )*	kg	0,50	8,12	4,06			4,06	0,19
<b>2. SERVIÇOS/OPERAÇÕES</b>				<b>654,20</b>		<b>63,02</b>	<b>717,22</b>	<b>33,41</b>
<b>2.1. Recup. e Conserv. do Solo</b>				<b>35,94</b>		<b>7,46</b>	<b>43,40</b>	<b>2,02</b>
2.1.1 Distribuição de Calcário	h/d	0,50	71,87	35,94	14,92	7,46	43,40	2,02
<b>2.2. Preparo do Solo e Plantio</b>				<b>111,36</b>		<b>27,53</b>	<b>138,89</b>	<b>6,47</b>
2.2.1. Dessecação	h/pulv	0,30	71,87	21,56	30,15	9,05	30,61	1,43
2.2.2. Tratamento de Sementes	h/H	0,50	4,36	2,18		0,00	2,18	0,10
2.2.3. Plantio Direto	h/plant	1,00	87,62	87,62	18,48	18,48	106,10	4,94
<b>2.3. Tratos Culturais</b>				<b>59,68</b>		<b>24,12</b>	<b>83,80</b>	<b>3,90</b>
2.3.1 Aplic. Herbic. 1	h/pulv	0,30	71,87	21,56	30,15	9,05	30,61	1,43
2.3.3 Adução de Cobertura (Uréia)	h/pulv	0,50	71,87	35,94	30,15	15,08	51,01	2,38
2.3.4 Combate Formiga	h/H	0,50	4,36	2,18		0,00	2,18	0,10
<b>2.4 Colheita</b>				<b>447,23</b>		<b>3,91</b>	<b>451,14</b>	<b>21,01</b>
2.4.1 Colheita Mecânica	h/c	150,00	2,60	390,00		0,00	390,00	18,17
2.4.2 Transporte Interno	h/t	1,00	57,23	57,23	3,91	3,91	61,14	2,85
<b>TOTAL</b>				<b>1745,56</b>		<b>93,39</b>	<b>1838,95</b>	<b>85,66</b>

<b>CUSTO TOTAL</b>							<b>1838,95</b>	<b>85,66%</b>
<b>JUROS BANCÁRIOS (CUSTEIO) VCTO ( 60% R.O a 8,75a.a% +40% EM CPR a 24%a.a. )=14,85%a.a =====&gt;</b>							<b>160,91</b>	<b>7,50%</b>
<b>TRANSPORTE DA RECOLHEITA DE 60 kg - R\$ 0,98</b>							<b>147,00</b>	<b>6,85%</b>
<b>CUSTO OPERACIONAL TOTAL por hectare</b>							<b>2146,85</b>	<b>100,00%</b>
<b>PRODUTIVIDADE ESPERADA</b>	Kg/ha		9000	150,00	SC/60 kg			
<b>MILHO COMERCIO :</b>	R\$/kg	16,50	0,28	0,016	Us\$		R\$/US\$	17,66
<b>RECEITA BRUTA :</b>	R\$		2475,00	140,147	Us\$			
<b>RECEITA LÍQUIDA:</b>	R\$		328,15	18,581	Us\$			
<b>PONTO DE EQUILÍBRIO:</b>	kg		7807	130,11	SC/60 kg			
<b>Custos operacional total por quilograma</b>	R\$/kg		0,24	0,014	Us\$			
<b>Custos operacional total por sacco</b>	R\$/SACO		14,31	0,810	Us\$			
<b>TAXA DE RETORNO /CUSTOS TOTAL</b>	->		<b>15,29%</b>	<b>Us\$/SC</b>	<b>Us\$/KG</b>			<b>SC/ha</b>
<b>TAXAS DE RETORNO &gt;&gt; 10%</b>	->		15,74	0,891	0,015	PRODUTIVIDADE KG/ha ->	8587	143
<b>----&gt;&gt; 20%</b>	->		17,17	0,973	0,016	(ao preço de mercado)	9368	156
<b>----&gt;&gt; 30%</b>	->		18,61	1,054	0,018		10149	169

Fonte: DERAL/SEAB e IEA. Preços de agosto/2009

**OBS: O produtor em questão considera como custo variável os tratores e fixos os pulverizadores, Colheitadeiras e plantadeiras**

h/p=hora plantio;h/c=hora colheita;h/t=hora transporte interno; h/H= hora homem;h/c= hora colheitadeira; h/pulv= hora pulverizador; h/plant= hora plantadeira.

### Circular Técnica, 127

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
Embrapa Milho e Sorgo  
Endereço: Rod. MG 424 km 45 - Caixa Postal 151  
Fone: (31) 3027-1100  
Fax: (31) 3027-1188  
E-mail: sac@cnpmis.embrapa.br

Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento



1ª edição  
1ª impressão (2009): 200 exemplares

### Comitê de publicações

Presidente: Antônio Álvaro Corsetti Purcino  
Secretário-Executivo: Flávia Cristina dos Santos  
Membros: Elena Charlotte Landau, Flávio Dessaune Tardin,  
Eliane Aparecida Gomes, Paulo Afonso Viana e Clenio Araujo

### Expediente

Revisão de texto: Clenio Araujo  
Normalização Bibliográfica: Rosângela Lacerda de Castro  
Editoração eletrônica: Tânia Mara Assunção Barbosa