

## Avaliação dos Impactos Econômicos e Ambientais do Uso do Manejo

[Previous](#) [Top](#)  
[Next](#)

### Integrado de Pragas em Milho Armazenado em Paioi Pelos Produtores Rurais.



XXV Congresso Nacional de Milho e Sorgo - 29/08 a 02/09 de 2004 - Cuiabá - Mato G

JASON DE O. DUARTE, JOÃO C. GARCIA E MARCOS J. MATOSO

Embrapa Milho e Sorgo, Cx. Postal 151, 35.700-001 - Sete Lagoas, MG  
E-mail: [jason@cnpmis.embrapa.br](mailto:jason@cnpmis.embrapa.br), [garcia@cnpmis.embrapa.br](mailto:garcia@cnpmis.embrapa.br),  
[mattoso@cnpmis.embrapa.br](mailto:mattoso@cnpmis.embrapa.br)

**Palavras-chave:** Retorno de pesquisa, Benefício/Custo, pequeno produtor, tecnologia, armazenagem de milho.

#### Introdução

O milho produzido pelos agricultores destina-se a duas finalidades, i.e., consumo na própria fazenda e abastecimento das unidades processadoras. Quando encaminhado para o processamento industrial, é usado como matéria prima para produção dos mais variados produtos que destinam-se aos diferentes mercados consumidores. Entretanto, a grande maioria, cerca de 70%, é consumido na fabricação de ração animal, especialmente para suínos e aves. Do total produzido, cerca de 25% é consumido nas propriedades. Em função da importância da armazenagem de milho nas propriedades, a Embrapa Milho e Sorgo desenvolveu a tecnologia de Manejo Integrado de Pragas em Milho Armazenado em Paioi, que consiste em se fazer expurgo de espigas de milho armazenados, com o uso de *Deltamethrin* em intervalos de 3 meses, associado ao desenvolvimento de cultivares que produzam espigas com bom empalhamento.

No tocante a essa tecnologia, o milho empalhado armazenado em paioi é prática característica de pequenos produtores rurais. Estima-se que cerca de 6,5% do milho produzido no Brasil é estocado nas pequenas propriedades, as quais têm sua produção voltada para o consumo na própria fazenda, não participando, portanto, dos elos de processamento industrial, distribuição e consumo.

Como se observa, a tecnologia descrita acima tem importância para a produção e qualidade do milho usado no Brasil, porém, não se verificou nenhum esforço em se avaliar os impactos econômicos desta tecnologia no país, muito menos, os retornos que os investimentos de pesquisa nesta tecnologia podem ter trazido à agricultura brasileira.

O objetivo deste trabalho é calcular o ganho com a redução da perda de produtividade, e seus benefícios econômicos, em função do uso de um sistema armazenamento de espigas de milho, além de fazer a avaliação dos impactos econômicos e ambientais do uso deste sistema pelos pequenos produtores rurais na economia agrícola do Brasil.

## Material e Métodos

A metodologia do excedente econômico atende basicamente a avaliação dos impactos, que podem ser medidos através de aumentos de incrementos de renda, nos vários segmentos da cadeia, decorrentes de aumentos de produtividade, redução de custos, expansão de áreas e agregação de valor (Àvila,2001).

O enfoque do excedente econômico permite que se estime o benefício econômico gerado pela adoção de inovações tecnológicas, comparativamente a uma situação anterior em que a oferta do produto era dependente da tecnologia tradicional. O cálculo da produção excedente é ilustrado na Figura 1, representado pela área amarela. A estimativa utiliza os coeficientes de elasticidade preço da oferta e da demanda do produto avaliado, a taxa de deslocamento da curva de oferta resultante da adoção de inovações tecnológicas, e os preços e as quantidades oferecidas (Àvila,2001).

Nas avaliações de impacto econômico feitas neste trabalho foi utilizada uma variante do conceito de excedente econômico para o cálculo dos benefícios, adotando-se hipóteses sobre as elasticidades da oferta e da demanda diferentes daquelas usadas na maioria dos demais estudos realizados com base em tal método. Esta hipótese, que foi adotada inicialmente por Tosterud et al. (1973), apresenta duas variantes quanto às elasticidades de oferta dependendo do tipo de impacto da inovação tecnológica: a) aumento de produção (rendimentos ou expansão de área) - curva de demanda (D) perfeitamente elástica e uma curva de oferta (S) vertical, e b) redução de custos - curvas de oferta horizontal e demanda vertical.

No caso de aumentos de produção (Figura 1), o deslocamento da curva de oferta para a direita ( $S_1$ ), como consequência da adoção de resultados da pesquisa, não afeta o preço do produto (P), pois o deslocamento é feito ao longo de uma curva de demanda horizontal (Evenson & Ávila, 1995). Os excedentes econômicos gerados na hipótese acima são representados na Figuras 1 e corresponde ao seguinte: aumento de produção –  $abQ_0Q_1$ .

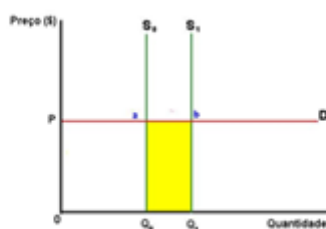


Figura 1 – Excedente gerado pela adoção de inovações que aumentam a produção.

Adotando-se a hipótese de que a oferta agregada do produto agrícola é perfeitamente inelástica e a demanda perfeitamente elástica, os benefícios econômicos serão medidos em termos dos benefícios econômicos adicionais médios, obtidos pelos produtores que adotaram a tecnologia. Os benefícios são estimados comparando-se a nova tecnologia com a tecnologia em uso anteriormente ou "tradicional", nos diversos segmentos da cadeia produtiva.

Os benefícios econômicos líquidos obtidos pelos produtores são calculados, a partir de dados coletados em nível de campo (benefícios reais). Os benefícios são estimados, anualmente, para cada tecnologia selecionada e expressos em termos monetários por unidade de área (hectare). Para medir os impactos econômicos reais da tecnologia selecionada, e já adotada pelos produtores, foram utilizados informantes qualificados (extensionistas, assessores técnicos privados, industriais, por exemplo).

Os custos dos investimentos em custeio da pesquisa são aqueles disponíveis nos orçamentos anuais da do centro de pesquisa. Vale esclarecer que os custos disponíveis são agregados, não existindo os custos desagregados por projeto, atividade ou tecnologia. A situação de custos se complica na Embrapa quando existe a necessidade de desagregação, no caso, por exemplo, de uma avaliação de retorno dos investimentos. De posse de todos os custos e benefícios da tecnologia, é feita a avaliação de rentabilidade dos investimentos realizados usando-se a taxa interna de retorno (TIR), a relação benefício/custo (B/C) e o valor presente líquido (VPL). Optou-se para se usar a Relação Benefício/Custo (B/C) neste trabalho, sendo que esta é calculada dividindo-se o Benefício Econômico ou Social Total (Bt) pelo Custo (Ct), atualizados a uma mesma taxa de desconto.

## Resultados e Discussão

Como observado na metodologia, a tecnologia analisada, proporciona uma diminuição das perdas de produção, pois reduz os ataques de pragas e seus efeitos na produção. Os levantamentos realizados pelos pesquisadores da Embrapa junto aos produtores e técnicos apontam diminuição de perdas, indicando aumento de produtividade média em cerca de 13,4%.

Na tabela 1 são apresentados os ganhos líquidos unitários por hectare plantado, usando este tipo de tecnologia. O cálculo do rendimento (produtividade) teve como base a média anual da produtividade do milho no Brasil disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) através do Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Usou-se um sistema de média ponderadas para se obter os valores do rendimento sem o uso da tecnologia e com o uso da tecnologia. O preço unitário é o valor do kg de milho tendo como base o Preço Mínimo de Milho praticado pelo Governo Federal no ano de 2001. A coluna Custo Adicional reflete custo de consumo de *deltamethrin* com o uso da tecnologia. Na coluna Ganho Unitário está a estimativa dos ganhos por hectare com o uso da tecnologia, representado pelo valor da variação da produtividade vezes o preço do milho, menos o custo adicional referente ao uso da tecnologia. Este valores variam de R\$ 9,81 até R\$ 10,13, e dependem basicamente da produtividade média alcançada em cada ano.

Tabela 2 - Benefícios Econômicos no Brasil

	Participação Embrapa %	Ganho Líquido Unitário R\$/ton	Área de Adoção UM %	Área de Adoção Quant. X UM ton	Benefício Econômico R\$
1999	100%	9,81	2%	599 278	5 879 679
2000	100%	9,99	2%	599 970	5 994 910
2001	100%	10,00	1%	599 911	6 001 691
2002	100%	10,11	2%	600 085	6 064 167
2003	100%	10,13	2%	625 600	6 336 721

Na tabela 2 é apresentado o índice de adoção desta tecnologia que é obtido através de informações fornecidas por agentes que trabalham junto às pequenas propriedades. Observa-se que a adoção desta tecnologia é representada por cerca de 2% da área plantada com milho nas safras 1998/99 a 2001/2003. Considerando-se os ganhos líquidos unitários por hectare, dado o incremento de produção proporcionado pela tecnologia, os benefícios econômicos gerados, tendo como base a participação de 100% da Embrapa na geração da tecnologia, foram de R\$ 5.879 mil a R\$ 6.336 mil para as safras analisadas.

Tabela 2 - Benefícios Econômicos no Brasil

	Participação Embrapa %	Ganho Líquido Unitário R\$/ton	Área de Adoção UM %	Área de Adoção Quant. X UM ton	Benefício Econômico R\$
1999	100%	9,81	2%	599.278	5.879.679
2000	100%	9,99	2%	599.970	5.994.910
2001	100%	10,00	1%	599.911	6.001.691
2002	100%	10,11	2%	600.885	6.064.167
2003	100%	10,13	2%	625.600	6.336.721

Na Tabela 3 estão os valores do custo de investimento anual em pesquisa da Embrapa Milho e Sorgo, os benefícios anuais advindos do uso da nova tecnologia e a relação benefício/custo da tecnologia em relação à parcela da Embrapa e total. Com respeito à relação Benefício/Custo, cabe ressaltar que o montante dos custos reportado na tabela diz respeito a todo o recurso financeiro de custeio aplicada em todas as pesquisas realizadas naquela unidade no período de um ano, sendo porém, uma forma diferente de se expressar esta relação. O que se reporta neste caso, é que apenas uma tecnologia desenvolvida em parte pela Embrapa Milho e Sorgo traz ganhos econômicos que são mais que suficientes para cobrir todos os custos de desenvolvimento de todas as outras pesquisas em tecnologias feita na unidade.

Tabela 3 – Relação Benefício/Custo da Geração e Uso do Manejo Integrado de Pragas em Milho Armazenados em Pátio pelos Produtores Rurais.

Ano	Relação Benefício/Custo Relativo a Embrapa e Total	Custo Total Relativo a Embrapa Milho e Sorgo R\$ 1.000	Benefício Econômico Relativo a Embrapa e Total R\$ 1.000
1999	2,13	2757	5880
2000	2,28	2832	5995
2001	1,64	3659	6002
2002	2,12	2857	6064
2003	1,59	3994	6337

A relação benefício/custo relativo à Embrapa apontam para valores que vão de 1,59 a 2,28, significando que para cada unidade monetária gasta anualmente na geração de pesquisa de tecnologia agrícola na Embrapa Milho e Sorgo, são gerados anualmente 1,59 a 2,28 unidades monetárias por apenas uma tecnologia adotada pelos produtores. Se considerarmos que a equipe que trabalha com entomologia representa cerca de 7,14% dos recursos humanos da Embrapa Milho e Sorgo, que apenas 20% desta equipe foi envolvida na pesquisa de manejo de pragas em grãos armazenados e com dedicação de cerca de 50% do seu tempo nesta atividade, estima-se que o custo total de pesquisa com esta tecnologia, considerando 5 anos para sua execução, ficou em torno de R\$ 78,5 mil, o que aumentaria consideravelmente os valores do benefício/custo acumulado desde o início da utilização desta tecnologia. Os valores da relação Benefício/Custo total, reportados na tabela, sinalizam para a prioridade e oportunidade de investimento em pesquisa agrícola como meio de geração de renda.

Em termos ambientais, essa tecnologia reduz a dependência do uso de agroquímicos, além de não incrementar o uso de energia ou uso dos recursos naturais, ou seja, a tecnologia caminha no sentido de elevação da eficiência tecnológica, considerando os três indicadores de eficiência. Especificamente com relação aos indicadores atmosfera e água, a tecnologia contribui para a preservação ambiental. Diretamente com relação aos outros indicadores, capacidade produtiva do solo e biodiversidade, pode ser considerada como neutra. Indiretamente, contribui para a conservação ambiental no sentido de que a redução de perdas implica em redução na demanda de áreas para produção.

## Conclusões

Os dados dos benefícios gerados pela tecnologia é uma pequena mostra do montante de benefícios gerados por esta tecnologia e por outras desenvolvidas na Embrapa Milho e Sorgo. Tendo em vista que o orçamento de custeio do CNPMS gira em torno de três milhões de reais, e comparando este valor com os benefícios advindos da utilização das sementes comercializadas, pode-se dizer que os benefícios gerados por esta tecnologia representam cerca de duas vezes o orçamento de custeio executado pelo centro em cada ano.

Os impactos sociais e ambientais mais evidentes na simplificada cadeia da qual participa, resume-se a uma menor demanda de inseticidas frente aos fornecedores desse insumo; maior disponibilidade de milho para consumo na fazenda (em função da redução de perdas), além da disponibilidade de um alimento mais saudável para alimentação animal e humana, em virtude da drástica redução do uso de inseticidas.

### **Literatura Citada**

AVILA, A. F. D., Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais da pesquisa da Embrapa: Metodologia de Referência. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Secretaria de Administração Estratégica – SEA - Coordenadoria de Acompanhamento e Avaliação – CAA. Dez. 2001.

EVENSON, R. E. & AVILA, A F. D. Productivity Change in the Brazilian Grain Sector and Agricultural Research Role. R. Econ. Rural, SOBER, Brasília. 1995

ROESSING, A.C. Taxa interna de retorno dos investimentos em pesquisa de soja. EMBRAPA, Londrina, 1984. 37 p. (EMBRAPA/CNPS. Documentos, 6).

TOSTERUD, R.J.; GILSON, J.C. HANNAH, A.E. & STEFANSSON, B.R. Benefit cost evaluation of research relating to the development of selkirk wheat and target rapeseed. In: SYMPOSIUM ON AGRICULTURAL Research, Proceedings, 1, s.l. University of Manitoba, 1973, v.1, p.149-99 (Occas. Serv.).

