



DIMENSIONAMENTO DO CUSTO ECONÔMICO REPRESENTADO POR  
SPODOPTERA FRUGIPERDA NA CULTURA DO MILHO NO BRASIL

[lualves@esalq.usp.br](mailto:lualves@esalq.usp.br)

*APRESENTAÇÃO ORAL-Comercialização, Mercados e Preços*  
JOAQUIM BENTO DE SOUZA FERREIRA FILHO; LUCILIO ROGERIO  
APARECIDO ALVES; LUIZ CÉSAR BONFIM GOTTARDO; MÔNICA  
GEORGINO.

*ESALQ/USP, PIRACICABA - SP - BRASIL.*

**DIMENSIONAMENTO DO CUSTO ECONÔMICO REPRESENTADO  
POR SPODOPTERA FRUGIPERDA NA CULTURA DO MILHO NO  
BRASIL**

**Grupo de Pesquisa: Comercialização, Mercados e Preços**

**Resumo**

Objetivando-se quantificar o quanto representa monetariamente a praga *S. frugiperda* para a cultura do milho no Brasil, foram coletados dados primários dos sistemas de produção nas principais microrregiões do país, considerando a metodologia de painel, os quais foram extrapolados para compor um total nacional. Os preços de venda e compra de insumos foram ajustados para agosto de 2009. Simulou-se o não uso de inseticidas para controle de *S. frugiperda* e casos com produtividade 2%, 5%, 7% e 10% maiores, simulando a ausência de danos da praga. Em regiões em que ocorre o cultivo de duas safras de milho, foram consideradas as diferenças de manejo e de custo das mesmas. De acordo com os dados obtidos no trabalho, o valor total gasto no Brasil para controle na primeira safra superou R\$ 758 milhões e na segunda, os R\$ 444 milhões, que no conjunto chega a um valor superior a R\$ 1,2 bilhão/ano (US\$ 602,1 milhões). Com relação à produtividade, 2% a mais em ambas as safras totalizam R\$ 548 milhões (US\$ 274,4 milhões) e 10% significam R\$ 2,9 bilhões (US\$ 1,5 bilhão).

**Palavras-chaves:** Custo de controle, dano econômico, *Spodoptera frugiperda*, milho, Brasil

**Abstract**

This article aim quantifies how much the *S. frugiperda* for corn crop in Brazil. We collected primary data in production systems in the main regions of the country, whereas the methodology of panel, which were extrapolated to compose a national total. The prices of sale and purchase of inputs were adjusted for August 2009. We simulated the non use of insecticides to control of *S. frugiperda* and cases with productivity 2%, 5%, 7% and 10% higher, simulating the absence of damage. In regions which occurs the cultivation of two seasons of corn, were considered the differences in management and cost. In accordance with the data obtained in the work, the total spending in Brazil to control in the first season exceeded R\$ 758 million and in the second, the R\$ 444 million, which together reaches a value exceeding R\$ 1,2 billion/year (US\$ 602.1 million). In relation to productivity, 2% more in both seasons represents R\$ 548 million (US\$ 274.4 million) and 10% mean R\$ 2,9 billion (US\$ 1.5 billion).

**Key words:** Corn, Cost, damage economics, *Spodoptera frugiperda*, Brazil

## 1 INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é dimensionar o quanto representa monetariamente para a cultura do milho (*Zea mays* L.) no Brasil a presença de *Spodoptera frugiperda*. Especificamente, buscar-se-á determinar o valor do custo do controle e o dano econômico à cultura, considerando o ano de 2009. Como a ocorrência e a necessidade de controle das pragas variam entre as regiões do Brasil, o trabalho incorporará a dimensão regional envolvida no problema.

O cálculo do custo de controle levará em consideração o valor do produto (inseticida) utilizado em cada região, o valor da mão-de-obra para a aplicação e o custo de combustível e manutenção de máquinas e equipamentos. Já o dano econômico avaliará o valor da perda de produtividade que ocorre mesmo com o controle.

Para isto, utilizar-se-ão informações do sistema produtivo de fazendas típicas nas principais regiões para a produção de milho no verão e na safrinha (segunda safra) do Brasil. Estas informações do sistema convencional (sistema de cultivo utilizado em cada região) foram obtidas pela equipe do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA) nas regiões relevantes para o estudo.

Vale ressaltar que há algumas estimativas sobre o valor econômico da *S. frugiperda* nas lavouras de milho no Brasil, mas que não apresentam a metodologia de obtenção desses dados. Nem mesmo são discutidos se os valores se referem apenas ao uso de insumos ou se outros gastos também foram considerados. Desta forma, há uma importância relativa destes cálculos para a cultura de milho no Brasil, a qual necessita de expressivos aportes de pesquisa para que a produtividade continue crescendo – o Brasil possui produtividade média bem abaixo da observada em outros países –, assim como para que o custo de produção unitário tenha redução – não necessariamente há necessidade de aumento de produtividade para que o custo unitário diminua; redução dos gastos pode ser uma boa alternativa.

Para melhor entendimento da importância da produção de milho no Brasil, assim como da intensidade de pragas que atacam esta cultura, em seguida são apresentadas dados econômicos da produção de milho no Brasil. Na seção 3 são destacados alguns estudos que relacionaram a importância da *S. frugiperda* como praga para o milho. A metodologia de coleta e tratamento dos dados, assim como de simulações são apresentadas na seção 4, para que na seção 5 sejam discutidos os resultados do trabalho. Por fim, na seção 6, constam as considerações finais.

## 2 EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE MILHO

### 2.1 No Mundo

De origem americana e amplamente cultivado no mundo, o milho tem como destino principal de sua produção a alimentação animal, compondo mais de 70% da dieta de suínos e aves. Com a evolução da agricultura no mundo e o desenvolvimento de novas técnicas de produção, a cultura do milho, segundo dados do USDA (2009), teve um aumento de área cultivada mundialmente de 23,54% no período de 1987/88 a 2009/10, passando de 127 para 156,9 milhões de hectares. A produtividade média e a quantidade produzida cresceram em maior proporção nesse período, em 41,88% e 75,28% respectivamente, comprovando um ganho de eficiência com a cultura (USDA, 2009).



Nesse contexto, destacam-se como maiores produtores mundiais do cereal os Estados Unidos da América, que estima para a safra 2009/10 uma produção de 328,20 milhões de toneladas, que representará 41,54% da produção mundial. O segundo maior produtor é a China com 19,62% de todo o milho produzido, seguido pela União Européia, com 7,10%, e o Brasil, com 6,45% (USDA, 2009).

Os maiores consumidores de milho do mundo são liderados também pelos Estados Unidos da América, o qual consome 33,92% de todo o milho produzido, destinando a maior parte para alimentação animal e mais recentemente para produção de etanol. Nesse contexto, é interessante ressaltar que os 5 principais países produtores mais a União Européia são responsáveis por 79,9% de todo o milho produzido no mundo e por 73,58% de todo o consumo do grão. Isto é justificado pelo fato de o frete representar uma proporção expressiva de seu custo, inviabilizando o transporte do grão por longas distâncias (USDA, 2009).

Os Estados Unidos lideram também as exportações mundiais de milho, esperando exportar 52 milhões de toneladas no ano-safra 2009/10, que representará 61,70% do total mundial. No mesmo período, segundo o USDA (2009), o Brasil deve ser o segundo maior exportador mundial, com 11,27%, seguido pela Argentina, 8,31%.

É interessante relatar a perda de participação da Argentina no contexto mundial, tanto de produção quanto de exportação mundial de milho, devido a fatores climáticos desfavoráveis nos últimos anos. Na safra 2007/08, o país sul-americano produziu 22 milhões de toneladas, exportando 15,6 milhões. Para a safra 2009/10, o USDA (2009) sinaliza para produção argentina de 14 milhões de toneladas e exportação de apenas 7 milhões, menos da metade do exportado há duas safras.

Segundo o USDA (2009), espera-se movimentar com exportações para a safra 2009/10, 42,285 milhões de toneladas de milho. O principal importador mundial é o Japão, adquirindo desde 2005/06 pouco mais de 16 milhões de toneladas/ano. O México é o segundo país que mais importa milho no mundo, esperando comprar 9 milhões de toneladas no ano-safra 2009/10. Na seqüência, em terceiro e quarto no ranking das importações, Coreia do Sul e Taiwan esperam importar juntas 12,1 milhões de toneladas, mostrando que dos quatro maiores importadores mundiais, três estão localizados no continente asiático, comprando um terço de todo o milho importado no mundo.

## **2.2 No Brasil**

O Brasil registrou aumentos significativos na produção e produtividade de milho nos últimos anos. Produzindo na década de 1990 aproximadamente 30 milhões de toneladas, passa pós anos 2000 a valores acima de 40 milhões, atingindo em 2008, 58,9 milhões de toneladas (Figura 1).

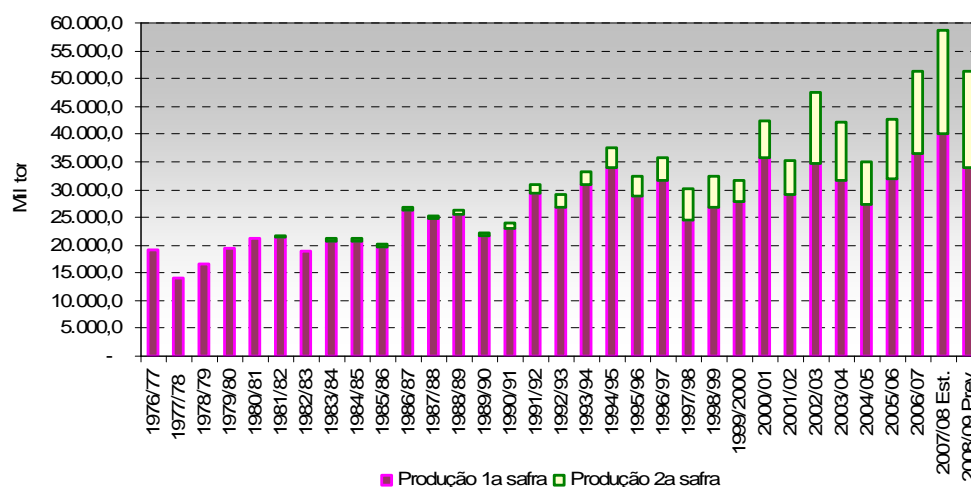


Figura 1 – Evolução da produção de milho no Brasil, no verão e na segunda safra  
 Fonte: CONAB (2009)

Segundo o USDA (2009), o Brasil consumiu na safra 2008/09 44,5 milhões de toneladas de milho. Assim como a maioria dos países consumidores, o país destina maior parte desse milho para a elaboração de rações de suínos e aves. Segundo a Abimilho (2009), para o ano de 2007, a suinocultura e avicultura brasileira consumiram aproximadamente 32,5 milhões de toneladas, representando 70% de todo o milho produzido nesse ano.

Para o USDA (2009), o Brasil na safra 2008/09 exportou 7,718 milhões de toneladas, quantidade que para a safra 2009/10 deve aumentar para 9,5 milhões de toneladas, devido principalmente a menor participação da Argentina no mercado mundial. Esse fato proporcionou ao Brasil se tornar o segundo maior exportador mundial do grão, consolidando ainda mais o Brasil como um dos principais *players* mundiais do agronegócio.

Nacionalmente, as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste destacam-se como os pólos mais importantes de produção. A região Sul é historicamente a mais importante na produção de milho, representando mais de 40% da produção nacional. Principal estado produtor, o Paraná produziu em 2008 15,6 milhões de toneladas, quantidade muito próxima a toda a produção da região Centro-Oeste, e 4 milhões de toneladas acima do produzido em toda a região Sudeste.

Nesse contexto, passa a ganhar destaque também a região Centro-Oeste, hoje maior produtora de soja do país e segunda maior produtora de milho. Ofertante de milho em boa quantidade e com bons preços, empresas integradoras de aves e suínos antes instaladas exclusivamente na região Sul estão migrando para o Centro Oeste, atrás de matérias-primas mais baratas para a composição de suas rações. Comparativamente com 1990, onde a região produziu aproximadamente 3 milhões de toneladas do grão, em 2008 a quantidade produzida foi de 16,9 milhões de toneladas, montante 4,4 vezes superiores ao produzido no início da década de 1990.

É importante destacar que o milho nessas duas regiões, juntamente com a região Sudeste, é produzido em duas safras, o que garante a essas regiões vantagens comparativas frente às demais.

Segundo a Conab (2009), a região que mais produz milho de primeira safra é a Sul, sendo o Paraná o principal estado produtor da região e do Brasil. A segunda região mais

importante na produção de milho verão é a Sudeste, ficando a região Centro-Oeste apenas com o terceiro posto. Na região Sudeste, Minas Gerais é o maior estado produtor, e no Centro-Oeste, Goiás.

Para o milho de segunda safra, a região Centro-Oeste se destaca em termos de importância, representando mais de 60% da quantidade produzida no Brasil. O Mato Grosso é o maior estado produtor, ficando acima de 37% do total nacional. A região Sul, que tem o Paraná como único estado produtor, sendo o segundo maior estado produtor.

A região sudeste nos últimos anos teve sua produção praticamente estabilizada. O Estado de São Paulo, por exemplo, que até o final da década de 1990 era o maior produtor regional de milho, perdeu a liderança para Minas Gerais, estado que produziu 6,6 milhões de toneladas em 2008.

O milho de primeira safra, diferentemente do milho de segunda, é produzido em quase a totalidade do país e compoendo, segundo dados da Conab (2009), 65,98% de todo o milho produzido na safra 2008/09. Mesmo sendo cultivado em algumas regiões específicas, o milho de segunda safra vem aumentando sua participação na quantidade de milho produzida nacionalmente, com proporção prevista para a safra 2008/09, de aproximadamente 34%.

### 3 REVISÃO DE LITERTURA

De acordo com Domingos Gallo et al. (2002), as pragas da cultura do milho podem ser divididas segundo o órgão da planta atacado pela praga. Assim, as pragas das raízes são a angorá (*Astylus variegatus*), os coros (*Diloboderus abderus* e *Phyllaphaga triticophaga*), o cupim (*Procornitermes striatus*), o pervevejo-castanho (*Scaptocoris castanea* e *Atarsocoris brachiariae*), e a larva-alfinete (*Diabrotica speciosa*). O colmo é atacado pela elasm (*Elasmopalpus lignosellus*), lagarta-rosca (*Agrotis ipisilon*), percevejo-barriga-verde (*Diclelops* spp.) e broca-da-cana-de-açúcar (*Diatraea saccharalis*). As folhas são atacadas pela lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*), curuquerê-dos-capinzais (*Macis latipes*), pulgão (*Rhopasiphum maidis*), cigarrinha das pastagens (*Deois flavopicta*) e cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*). E, finalmente, os autores mencionam as pragas da espiga que são a lagarta da espiga (*Helicoverpa zea*) e percevejo-do-milho (*Leptoglossus zonatus*).

Dentre todas as pragas que atacam a cultura do milho, a *S. frugiperda* frequentemente demanda medidas de controle devido seu alto potencial de dano. Para Coelho et al. (2004), essa é a principal praga do milho no Brasil e há relatos de perdas de até 34% na produção. De acordo com Gallo et al. (2002), com a destruição das folhas pode ocorrer redução de 20% na produção, sendo o período de florescimento o mais crítico. Ainda segundo Gallo et al. (2002), as lagartas atacam todas as folhas centrais e, especialmente no milho safrinha, tem sido relatado o ataque no início do ciclo – mesmo hábito da *A. ipisilon* – e no final do ciclo quando se alimentam da espiga.

Segundo Souza & Reis (2003), os prejuízos causados pela *S. frugiperda* ocorrem pela redução no porte das plantas e no tamanho das espigas. Isto poderá ocorrer com altas infestações da praga no início do ciclo da cultura, a partir do estágio de plântula até os 40 dias da germinação, período mais sensível pela pequena área foliar apresentada, principalmente em período de estiagem.

Por outro lado, para Carvalho (1970) as plantas atacadas 50 dias após o plantio apresentam maiores prejuízos. Nas plantas marcadas aos 34, 49 e 64 dias após o plantio, constatou-se uma redução na produtividade de 15,35%; 29,67% e 34,06%, respectivamente.

No estudo realizado com o milho híbrido XL 520 adubado, a perda na produção variou entre 45,6% e 30%. A maior redução de área foliar ocorre nos estágios de 4 e 8 folhas. Já no estágio de 12 folhas, as lagartas atacam os pendões e migram para outras plantas ou para o solo (Silva, 1995).

As perdas médias de produção promovidas por *S. frugiperda* em milho variam de 17 a 38,7% (Fernandes et al, 2003). Segundo Cruz (1993) também ocorrem danos nessas dimensões no México, América Central e América do Sul; nesses países as ocorrências das perdas de produtividades estão entre 15 e 37%.

Farinelli & Filho (2006) concluem que as maiores perdas devido a *S. frugiperda* ocorrem no período de safrinha, independente de haver ou não o controle químico, pois o ambiente nesse período favorece a praga pela menor incidência de chuvas com temperaturas mais amenas. Ainda segundo os autores, o controle químico reduziu o nível de dano e, portanto foi medida importante de manejo.

Para o controle de pragas é possível utilizar métodos físicos, químicos, biológicos e culturais. Dentre estes, os mais utilizados na agricultura atual são os métodos químicos. Recentemente o uso de plantas geneticamente modificadas para controle de pragas tem sido adotado como mais uma técnica pelos produtores. Entretanto, é conhecimento antigo na agricultura que a integração de métodos possibilita os melhores resultados econômicos e ambientais.

Para controle de *S. frugiperda* faz-se necessário o conhecimento detalhado da biologia da praga nos variados ambientes agrícolas e suas relações com os diversos métodos de controle. Com isso, é possível a recomendação de inseticidas mais adequados, que segundo Young (1979) impede o acúmulo de resistência maximizando a eficiência do inseticida.

Ao estudar a herança de resistência da *S. frugiperda* a inseticida, Diaz-Rodríguez & Omoto (2001) citam que o controle dessa praga está cada vez mais difícil, devido ao cultivo do milho em safrinha e no inverno (condições irrigadas), já que a praga pode atacar em qualquer época do ano. Desta forma, os autores mencionam que o uso de inseticidas tem aumentado e junto a isso tem ocorrido maior relato de fracasso no controle químico da praga.

Partindo de outra linha de estudo, em experimento conduzido pela Embrapa Milho e Sorgo em Sete Lagoas (MG) em 2001/02, com o milho híbrido BRS 3123 no sistema de plantio direto, foi identificado que na ausência de inimigos naturais a *S. frugiperda* atacou o milho com maior intensidade. Quando não houve a presença de inimigos naturais na lavoura, a quantidade de matéria seca produzida foi 47,2% menor do que quando a praga esteve em contato com seus inimigos naturais. Demonstrando que a intensidade do dano de *S. frugiperda* se relacionou com a ausência dos inimigos naturais, o que provocou a redução na produção de matéria seca (Figueiredo, 2006). Assim, o método biológico é importante no programa de controle da praga.

Outra ferramenta de controle pode ser o uso de híbridos resistentes a insetos e, assim, ao comparar experimentalmente híbridos Bt (transgênicos) e seus respectivos convencionais, Williams et al. (2006) encontrou resistência dos híbridos Bt ao consumo de folhas. Assim, o uso de cultivares geneticamente modificada pode ser técnica efetiva no controle desta importante praga.

Portanto, pela breve revisão apresentada conclui-se que ainda existem controvérsias quanto ao porcentual de perdas de produção na cultura do milho, entretanto, fica claro que esta praga pode causar perdas expressivas e demanda medidas de controle, geralmente de alto custo econômico e ambiental. No Brasil, estima-se que este inseto responda por prejuízos na

ordem de 400 milhões de dólares anuais na cultura do milho (Cruz et al, 1999), e assim este é um ponto limitante do sistema de produção e medidas que evitem essas perdas econômicas devem ser desenvolvidas e adotadas.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 Obtenção dos custos no sistema convencional

#### 4.1.1 A técnica levantamento de dados através de painéis

O levantamento das informações do custo foi realizado através de reuniões entre pesquisadores, técnicos e produtores na região de referência. No painel, os agentes discutem em conjunto e procuram desenhar um sistema típico de produção de determinada localidade. Todos os itens do custo são detalhados: os equipamentos, sua potência e consumo de combustível por unidade de tempo; os coeficientes técnicos dos equipamentos, em especial o número de horas necessárias por hectare para a realização de determinado trato cultural; os insumos utilizados, quantidade e preço pago; dentre outros. Durante as discussões, o grupo preenche uma planilha de custo que representará uma situação típica da região.

O critério de custo de produção utilizado no estudo foi o do Custo Total. Por este critério estão computados como itens de custo os custos variáveis (insumos, mão-de-obra, combustíveis e manutenção de equipamentos), o custo do financiamento do capital de giro, mais a depreciação de máquinas e equipamentos e o custo de estocagem. Também é acrescentada a remuneração de fatores fixos diversos, como depreciação de instalações diversas. Entretanto, não estão computados a remuneração e o custo de oportunidade do empresário.

Em termos da sua organização, os dados de custo serão agrupados de acordo com “linhas de custo”, agregando-se sucessivamente itens de forma a se poder desagregar o custo total em termos dos seus componentes. Este sistema favorece a comparabilidade entre os dados, e permite se acomodar tradições diferentes de apurações de custos.

Também se optou por apresentar os custos em duas etapas. Num primeiro momento, é apresentado o Custo Operacional (CO), que inclui os gastos principalmente com itens variáveis, que serão consumidos num mesmo ano agrícola (ou ano-safra). Posteriormente, adicionam-se os valores de depreciação de máquinas e equipamentos, a remuneração do capital investido e custo da terra são acrescentados, obtendo-se o Custo Total (CT) da atividade.

#### 4.1.2 Cálculo da depreciação e custo de oportunidade do capital fixo<sup>1</sup>

Para computar a depreciação e o custo de oportunidade do capital fixo, foi avaliado o Custo Anual de Reposição do Patrimônio (CARP). Este é o cálculo que o produtor precisa considerar com vista a analisar a sustentabilidade da atividade. Para o patrimônio se manter, a terra tem de manter sua capacidade produtiva (fertilidade), as benfeitorias periodicamente reconstruídas, as máquinas e equipamentos periodicamente renovados, o rebanho mantido, graças a sua auto-reprodução. O CARP estimado para cada item do patrimônio serve para quantificar este valor. Como exemplo, o CARP para uma máquina será:

$$CARP_{maq} = frc_{maq} CR_{maq}$$

<sup>1</sup> Baseado em Barros (2007).

onde  $frc$  é o fator de recuperação do capital e  $CR$  é o valor de mercado para reposição da máquina. O fator  $frc$  leva em conta o custo de oportunidade do capital ( $r$ ), a vida útil da máquina ( $v$ ). Uma forma de estimá-lo, adotada pelo Banco Mundial<sup>2</sup>, é:

$$frc_{maq} = \frac{(1+r)^v r}{(1+r)^v - 1}$$

Para a fazenda como um todo,  $CARP$  é a soma dos  $CARPs$  individuais dos itens que compõem o patrimônio.

Para se calcular o custo total, aos custos operacionais ( $CO$ ) haveria de se acrescentar o  $CARP$  para cada atividade. A dificuldade é estabelecer o quanto do  $CARP$  corresponde a cada cultura. Uma maneira é estimar a percentagem de tempo de utilização de cada item do patrimônio na cultura no ano. Alternativamente, de forma mais simples, o  $CARP$  de cada atividade pode ser identificado pelo número de hectares efetivos correspondentes. Assim pode-se chegar a  $CARP_i$ , ou seja, o custo anual de recuperação do capital da soja. Então, o custo total da cultura  $i$  será:

$$CT_i = CO_i + CARP_i$$

## 4.2 Atualização de dados e simulações efetuadas

### 4.2.1 Atualizações dos valores

Para a elaboração das simulações necessárias neste trabalho não se dispunha de dados para todas as regiões considerando um único ano-safra, sendo que parte das informações era da safra 2007/08 e parte referente à safra 2008/09. Apesar de ser um fator não adequado para as simulações, no início deste trabalho este era um fator conhecido.

Porém, com o intuito de padronizar as informações, todos os valores monetários foram atualizados para a base agosto de 2009. Assim, todos os preços de insumos e de venda do grão foram indexados para a base ago/09.

### 4.2.2 Cálculo do gasto com o controle da praga

Com a atualização das planilhas de custo de produção com valores referentes a agosto de 2009, simulou-se a retirada das aplicações de inseticidas utilizados na cultura do milho referentes ao controle da *S. frugiperda*, cuja diferença de valor em relação ao sistema atualmente utilizado se refere ao custo do controle da lagarta. Desta forma, são considerados o custo do próprio inseticida, os gastos com óleo diesel e manutenção de máquinas e equipamentos na aplicação e o valor da mão-de-obra utilizada para essas aplicações.

Entretanto, normalmente a primeira aplicação de inseticida ocorre juntamente com a de herbicida, sem o objetivo principal do controle da *S. frugiperda*. Portanto, essas aplicações foram mantidas no custo de produção do milho.

Outro valor que também não foi retirado do custo de produção é o do tratamento da semente com inseticida. Como não é possível mensurar qual a parcela do tratamento que tem por objetivo o controle da *S. frugiperda*, também optou-se por mantê-la.

<sup>2</sup> Monke & Pearson. 1989, *The Policy Analysis Matrix for Agricultural Development*, Cornell University Press, Ithaca.

Gittinger JP.1982. *Economic Analysis of Agricultural Projects*, Economic Development Institute of the World Bank, 2<sup>nd</sup> Edition, Johns Hopkins University Press, Baltimore and London.



#### 4.2.3 Cálculo da perda de produtividade

O segundo cálculo é o do valor de uma possível perda de produtividade devido ao ataque da *S. frugiperda*. A pergunta que se propõe responder é: se não houvesse o ataque da lagarta e a produtividade aumentasse, qual seria o valor econômico desta maior produção? Com o aumento da produtividade, o custo unitário tenderia a reduzir, mas o valor desembolsado no custo operacional por hectare seria maior. Assim, além do acréscimo da receita para o produtor, haveria maior desembolso com frete e colheita e maior pagamento de impostos, como o CESSR (Contribuição Especial Sobre Seguridade Rural – antigo Funrural).

Como ocorrem diferentes níveis de infestações e, conseqüentemente, possíveis diferenças nas perdas de produtividade, foram considerados quatro cenários para avaliar os prejuízos econômicos causados na produção do milho, também sem a tentativa de sinalizar qual seria a perda que normalmente ocorre, pois os trabalhos apontam níveis variados de danos. Com os dados do custo de produção convencional, foram simulados aumentos na produtividade do milho em 2%, 5%, 7% e 10% para a safra verão e safrinha. Com isso, calculou-se a diferença do custo unitário de produção no sistema convencional e no sistema com ganhos de produtividade, que multiplicado pela produtividade do sistema sem a praga, corresponde ao valor econômico da perda de produtividade nos 4 cenários simulados.

#### 4.2.4 Extrapolação de valores

Para obter o valor que cada estado, e o Brasil, gasta com a *S. frugiperda* no milho, assim como o valor econômico da perda de produtividade que a mesma causa, foi necessário extrapolar os resultados obtidos em cada microrregião analisada pelo CEPEA para os dados de área plantada das microrregiões do IBGE para o ano de 2008. Analisaram-se separadamente as safras de verão e safrinha.

Na Tabela 1 se observa as 27 regiões em que se dispunha de informações de custos no sistema atual, nas safras de verão e de safrinha no Brasil. Porém, no Brasil há 543 microrregiões geográficas, segundo o IBGE, sendo necessária a extrapolação de dados para aquelas em que há produção de milho. A extrapolação foi feita conforme as semelhanças nas características de produção de cada microrregião. Por exemplo, na região do Nordeste, os dados disponíveis eram apenas para a região de Luís Eduardo Magalhães e foi extrapolado para toda a área nordestina. Processo semelhante foi feito para a região Norte, no qual possuíam dados de Dianópolis e Pedro Afonso. Para Rio de Janeiro e Espírito Santo, os dados utilizados foram de regiões produtivas em São Paulo. Já para os demais estados, que possuíam mais de uma região analisada, foi extrapolado conforme as características produtivas de cada microrregião dentro do estado.

Tabela 1 – Base de informações de custo de produção de milho verão e safrinha no Brasil

Estado	Região	Primeira safra (verão)	Segunda safra (safrinha)
BA	Luís Eduardo Magalhães	X	
	Acredina, Tuvelândia e Itumbiara	X	
GO	Campo Alegre/Ipameri	X	
	Chapadão do Céu	X	X
	Campo Verde		X
MT	Campo Novo do Parecis		X
	Sapezal		X
	Primavera do Leste		X
	Rondonópolis		X
	Sorriso		X
	Caarapó		X
MS	Maracaju		X
	Chapadão do Sul	X	X
	Sacramento	X	
MG	Uberaba	X	
	Unai	X	
	Cascavel	X	X
PR	Guarapuava	X	
	Londrina	X	X
RS	Ijuí	X	
	Lagoa Vermelha	X	
	Campos Novos	X	
SC	Chapecó	X	
	Xanxerê	X	
SP	Cândido Mota	X	X
TO	Dianópolis	X	
	Pedro Afonso	X	

Fonte: CEPEA (2009)

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Caracterização das áreas produtoras de milho no Brasil

Antes de iniciar a análise dos dados referentes ao valor econômico do custo do controle e o do dano à cultura do milho devido ao ataque de *S. frugiperda.*, considerando o valor do ano de 2009 e a área de 2008, alguns dados gerais são importantes no entendimento dos resultados que serão posteriormente apresentados. Dados do IBGE para o ano de 2008 mostram que na safra verão os maiores estados produtores de milho são o Paraná, Rio Grande do Sul e Minas Gerais, que juntos corresponderam por 42% da área plantada. Já na safrinha são os estados do Mato Grosso, Paraná e Mato Grosso do Sul, que participaram com 80% da área plantada do grão. Na análise da produtividade na safra de verão, os estados do Paraná, Mato Grosso do Sul e Distrito Federal são os que apresentaram os maiores índices (variando de 116 a 107 sc/ha). Já na safrinha, as maiores produtividades foram observadas no Distrito Federal, Minas Gerais e Goiás (94 a 81 sc/ha).

Na Tabela 1 foram apresentadas as regiões para as quais se obtiveram informações de custos de produção, utilizadas nas extrapolações para as microrregiões produtoras de milho no Brasil, segregadas em safra de verão e segunda safra (safrinha). Um ponto que também será importante nas análises posteriores se refere à tecnologia adotada em cada região produtora, que na maioria das vezes reflete na produtividade obtida – em alguns anos, fatores climáticos podem ter impacto mais expressivo sobre a produtividade do que a tecnologia utilizada.

Desta forma, são apresentadas abaixo (Figura 2 e Figura 3) as produtividades que foram utilizadas nos estudos, as quais podem se diferenciar dos valores divulgados pelo IBGE. Os dados considerados foram confirmados pelos produtores e técnicos de cada região, também sendo fator importante na definição da tecnologia média considerada no estudo.

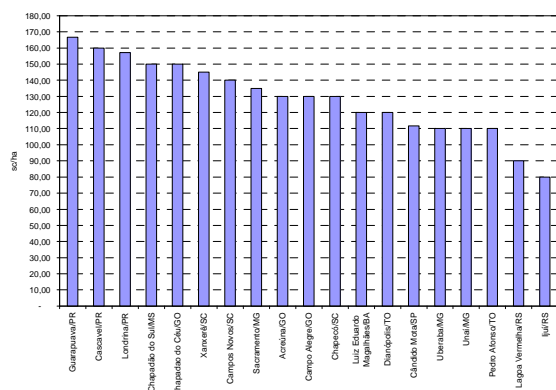


Figura 2 – Produtividades médias consideradas nas regiões de produção de milho na safra de verão – base 2009

Fonte: Dados da pesquisa

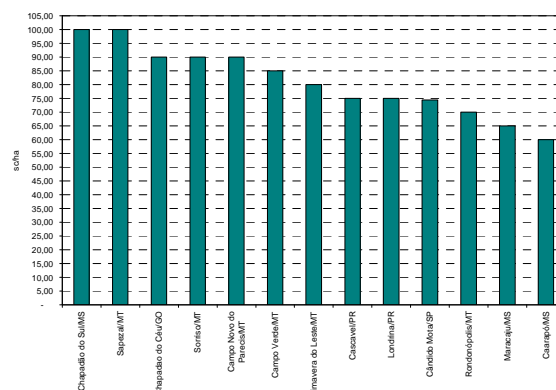


Figura 3 – Produtividades médias consideradas nas regiões de produção de milho de segunda safra (safrinha) – base 2009

Fonte: Dados da pesquisa

## 5.2 Análise dos valores do custo de controle

### 5.2.1 Na produção de milho na safra de verão

Para obtenção do custo de controle por estado e no Brasil como um todo, partiu-se dos patamares de custos das regiões em que se possuíam dados primários. O valor econômico do controle de lagartas nas regiões selecionadas é apresentado na Figura 4. Os valores oscilam entre o máximo de R\$ 136,49/ha na região de Cascavel, no Paraná, e o mínimo de R\$ 32,73/ha, em Ijuí/RS.

Ao extrapolar os dados acima para cada microrregião produtora, calculou-se o valor médio por hectare (R\$/ha) do custo controle da *S. frugiperda* em cada estado, considerando a área cultivada em 2008, segundo o IBGE. Os dados são apresentados na Figura 5, sinalizando que é nos estados da Região Norte (RO, PA, TO, RR, AM E AP), em MG e no MS que estão os maiores gastos por hectare para o controle da praga, variando entre R\$ 122,56/ha e R\$ 97,28/ha. Esse gasto superior é devido à maior necessidade de aplicações de inseticidas por hectare nessas regiões para o controle da lagarta, variando entre 4 e 5 pulverizações, o que nas regiões de menores valores fica entre 1 e 3 aplicações.

Como já discutido, os principais estados produtores de milho na safra de verão são o Paraná, Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Santa Catarina. Destes, Minas Gerais é o que apresenta o maior custo de controle de lagarta por hectare, conforme a Figura 5. Desta forma, este estado passa a ter a maior participação no valor econômico do controle da *S. frugiperda* no Brasil, de 16,9%, conforme apresentado na Tabela 2, cujo valor ultrapassa os R\$ 128 milhões, com valores de ago/09 e área cultivada de 2008. Os estados de Paraná, Rio Grande do Sul vêm em seguida, com Ceará e Santa Catarina posteriormente. No agregado do Brasil, o custo econômico do controle da *S. frugiperda* na produção de milho no verão ultrapassa os R\$ 758 milhões.

### 5.2.2 Na produção de milho na segunda safra (safrinha)

No caso do milho safrinha, os valores divergiram em maior intensidade que o observado no verão. Houve casos em que os produtores intensificaram o uso de inseticidas e outros em que praticamente foi necessária apenas uma aplicação. Conforme se observa na

Figura 6, os valores oscilaram entre o máximo de R\$ 142,80/ha em Londrina/PR – valor maior que o máximo de verão – e o mínimo de R\$ 8,36/ha, em Rondonópolis/MT, inferior ao mínimo do período de verão.

O valor médio por hectare (R\$/ha) do custo de controle da *S. frugiperda* em cada estado, considerando a área cultivada em 2008, é apresentado na Figura 7. Os maiores valores foram observados no Acre, por considerar a informação de Tocantins, para o verão, Paraná e Minas Gerais. O menor valor foi obtido em São Paulo.

Apesar das diferenças expressivas de valores nas regiões base do estudo, a extrapolação das informações mostrou que os estados com maior participação na área cultivada com milho safrinha também foram os que geraram o maior valor econômico do controle na safra. A Tabela 3 destaca que o Paraná representa mais de 43% do custo de controle de *S. frugiperda* no cultivo de milho safrinha no Brasil, mesmo representando aproximadamente 31% da área cultivada. Em seguida, aparecem Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. No agregado do Brasil, o custo econômico do controle da *S. frugiperda* na produção de milho safrinha ultrapassa os R\$ 444 milhões, o que representa 58,6% do valor econômico do período de verão, muito próximo da divisão de área entre as safras, em que a safrinha corresponde a 53,3% da de verão.

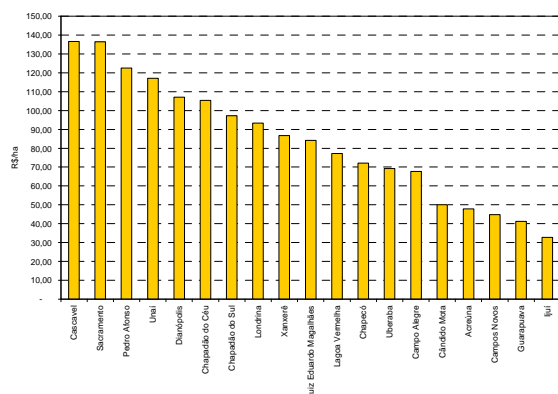


Figura 4 – Valor econômico do controle de lagartas na cultura de milho na safra de verão em regiões selecionadas, base de extrapolação – 2009

Fonte: Dados da pesquisa

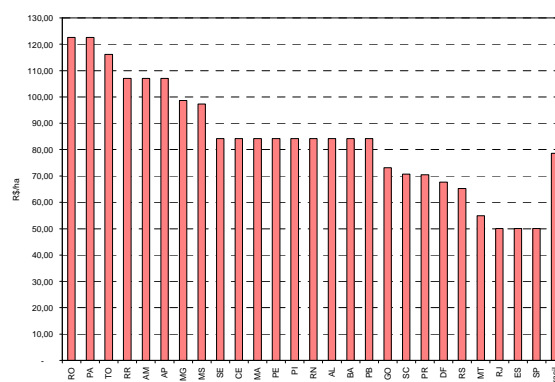


Figura 5 – Média (R\$/ha) do custo da aplicação de inseticidas em lavouras de milho em cada estado produtor na safra verão – 2009

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 2 – Custo econômico do controle de *S. frugiperda* em cada estado brasileiro e participação no total na safra de verão – 2009

Estado	Valor do controle (R\$)	Participação
MG	128.216.020,90	16,90%
PR	97.391.645,47	12,80%
RS	90.422.695,29	11,90%
CE	58.421.130,58	7,70%
SC	50.592.853,72	6,70%
GO	46.232.226,21	6,10%
BA	41.490.674,25	5,50%
SP	34.749.928,27	4,60%
PA	32.651.195,87	4,30%
MA	29.717.122,94	3,90%
PE	25.565.000,01	3,40%
PI	24.505.252,45	3,20%
RO	16.649.156,20	2,20%
PB	16.234.423,57	2,10%
SE	14.314.167,72	1,90%
TO	10.295.770,18	1,40%
MT	9.705.928,75	1,30%
MS	9.534.958,59	1,30%
RN	7.566.042,04	1,00%
AL	6.733.900,31	0,90%
DF	2.722.208,21	0,40%
ES	1.865.028,19	0,20%
AM	1.273.802,12	0,20%
RR	695.482,05	0,10%
RJ	404.242,81	0,10%
AP	341.321,19	0,00%
<b>Brasil</b>	<b>758.292.177,88</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa

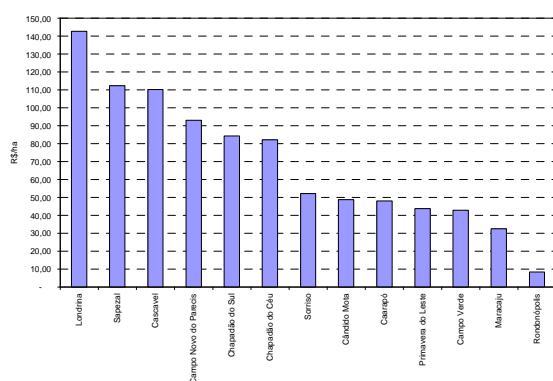


Figura 6 – Valor econômico do controle de lagartas na cultura de milho na safrinha em regiões selecionadas, base de extrapolação – 2009

Fonte: Dados da pesquisa

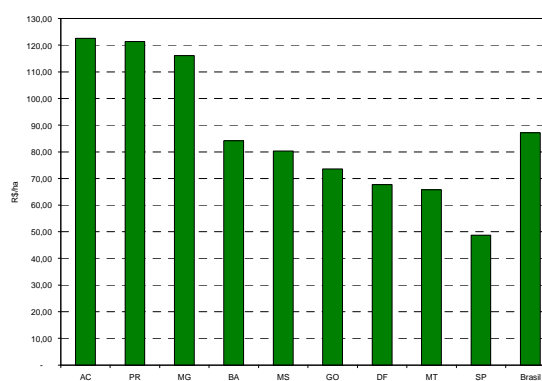


Figura 7 – Média (R\$/ha) do custo da aplicação de inseticidas em lavouras de milho em cada estado produtor na safrinha – 2009

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 3 – Custo econômico do controle de *S. frugiperda* em cada estado brasileiro e participação na safrinha – 2009

Estado	Valor do controle (R\$)	Participação
PR	193.390.773,06	43,50%
MT	109.007.902,73	24,50%
MS	71.389.342,01	16,10%
BA	27.980.365,88	6,30%
GO	20.111.993,09	4,50%
SP	13.216.293,61	3,00%
MG	4.607.308,08	1,00%
AC	3.903.534,36	0,90%
DF	559.863,27	0,10%
<b>Brasil</b>	<b>444.167.376,09</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa

### 5.2.3 Na produção total de milho no Brasil

A soma do custo econômico do controle da *S. frugiperda* no verão com o da safrinha é apresentada na Tabela 4 **Erro! Fonte de referência não encontrada.** O custo total ultrapassa R\$ 1,2 bilhão no ano, do qual mais de 24% se refere ao Paraná, que teve mais de 20% da área total cultivada com milho em 2008. Os demais estados importantes em termos de área também se destacam na participação do custo de controle da lagarta. Se considerarmos a taxa de câmbio de R\$ 1,997/US\$, da média de 2009, o custo do controle total fica em US\$ 602,1 milhões, acima do citado em outras pesquisas anteriores.

Tabela 4 – Custo econômico do controle de *S. frugiperda* em cada estado brasileiro no verão, na safrinha e no total da área cultivada no Brasil – 2009

Estado	Soma de Valor do controle (R\$)	Soma de Valor do controle (R\$)	Soma do controle	Participação no
	Verão	Safrinha	Total	Total
PR	97.391.645,47	193.390.773,06	290.782.418,52	24,20%
MG	128.216.020,90	4.607.308,08	132.823.328,98	11,00%
MT	9.705.928,75	109.007.902,73	118.713.831,48	9,90%
RS	90.422.695,29	--	90.422.695,29	7,50%
MS	9.534.958,59	71.389.342,01	80.924.300,60	6,70%
BA	41.490.674,25	27.980.365,88	69.471.040,12	5,80%
GO	46.232.226,21	20.111.993,09	66.344.219,30	5,50%
CE	58.421.130,58	--	58.421.130,58	4,90%
SC	50.592.853,72	--	50.592.853,72	4,20%
SP	34.749.928,27	13.216.293,61	47.966.221,89	4,00%
PA	32.651.195,87	--	32.651.195,87	2,70%
MA	29.717.122,94	--	29.717.122,94	2,50%
PE	25.565.000,01	--	25.565.000,01	2,10%
PI	24.505.252,45	--	24.505.252,45	2,00%
RO	16.649.156,20	--	16.649.156,20	1,40%
PB	16.234.423,57	--	16.234.423,57	1,40%
SE	14.314.167,72	--	14.314.167,72	1,20%
TO	10.295.770,18	--	10.295.770,18	0,90%
RN	7.566.042,04	--	7.566.042,04	0,60%
AL	6.733.900,31	--	6.733.900,31	0,60%
AC	--	3.903.534,36	3.903.534,36	0,30%
DF	2.722.208,21	559.863,27	3.282.071,48	0,30%
ES	1.865.028,19	--	1.865.028,19	0,20%
AM	1.273.802,12	--	1.273.802,12	0,10%
RR	695.482,05	--	695.482,05	0,10%
RJ	404.242,81	--	404.242,81	0,00%
AP	341.321,19	--	341.321,19	0,00%
<b>Brasil</b>	<b>758.292.177,88</b>	<b>444.167.376,09</b>	<b>1.202.459.553,97</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa

### 5.3 Análise dos valores do custo de perda de produtividade

#### 5.3.1 Na produção de milho na safra de verão

Para calcular o custo médio por hectare (R\$/ha) da perda de produtividade de cada estado produtor na safra de verão, utilizou os dados da Tabela 5 para extrapolação, considerando quatro simulações de perda de produtividade – 2%, 5%, 7% e 10%. Observe que para analisar o valor de perda de produtividade foi dado um choque positivo, para verificar os valores de custos e receitas que seriam observados caso a produtividade fosse acima da observada atualmente.

Observa-se, assim, que uma perda de 2% em produtividade implica em valores econômicos entre R\$ 54,45/ha e R\$ 13,90/ha, considerados expressivos. Se a perda de produtividade chegar a 10%, o valor econômico fica entre R\$ 308,40/ha e R\$ 80,00/ha, valores “extraordinários”.

Os valores dos impactos de aumentos de produtividade, na tentativa de simular o quanto o produtor poderia ganhar caso a produtividade não se alterasse devido a ocorrência da *S. frugiperda*, são apresentados na Tabela 6. Novamente, os números se mostram expressivos. Caso a produtividade agrícola da safra de milho no verão fosse 2% maior que a atual, o valor monetário para a economia ultrapassaria R\$ 403,6 milhões (US\$ 202,1 milhões) com valores de 2009. Já 10% a mais de produtividade implicariam em mais de R\$ 2 bilhões (US\$ 1,02 bilhão) para a economia, somente com valores dentro da porteira. Os principais estados na

representatividade desses valores continuam sendo os mesmos observados no custo do controle, com destaque para Paraná, Minas Gerais e Rio Grande do Sul.

Tabela 5 – Impacto do aumento da produtividade em 2%, 5%, 7% e 10% sobre o custo de produção por hectare na safra de verão, em regiões selecionadas – 2009

REGIÃO	2% R\$/ha	5% R\$/ha	7% R\$/ha	10% R\$/ha
Chapadão do Céu	54,45	136,13	190,59	308,40
Sacramento	51,20	127,99	179,19	255,98
Dianópolis	50,25	125,62	175,87	251,25
Guarapuava	49,02	122,56	171,59	245,12
Xanxerê	48,57	121,44	170,02	242,90
Campos Novos	46,39	115,97	162,36	231,95
Pedro Afonso	45,50	113,76	159,26	227,52
Chapadão do Sul	45,27	113,16	158,43	226,33
Luiz Eduardo Magalhães	45,19	112,97	158,17	225,96
Lagoa Vermelha	45,14	112,86	158,01	225,72
Cascavel	44,25	110,63	154,89	221,27
Campo Alegre	44,09	110,22	154,31	220,45
Londrina	45,19	108,78	152,30	217,57
Uberaba	41,98	104,96	146,94	209,92
Chapecó	41,59	103,99	145,60	208,02
Acreúna	39,69	99,23	138,92	198,45
Unai	37,65	94,14	131,79	188,28
Ijuí	28,79	71,98	100,77	143,97
Cândido Mota	13,90	37,62	48,66	79,99

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 6 – Impacto do aumento da produtividade em 2%, 5%, 7% e 10% sobre o custo de produção nos estados produtores de milho no verão – 2009

ESTADO	2% (R\$)	5% (R\$)	7% (R\$)	10% (R\$)
PR	64.495.081,19	161.330.192,62	225.864.565,07	322.668.456,72
MG	57.124.278,96	142.811.338,22	199.936.459,08	285.624.741,79
RS	56.478.073,49	141.196.327,46	197.675.918,67	282.396.426,10
SC	32.610.466,01	81.531.151,80	114.148.195,26	163.078.520,92
CE	31.363.630,50	78.410.574,32	109.776.178,88	156.826.010,00
GO	28.444.270,54	71.110.676,36	99.554.946,90	147.565.110,21
BA	22.274.443,57	55.687.172,85	77.963.018,39	111.377.798,23
MA	15.953.762,86	39.885.169,18	55.839.936,19	79.772.811,20
PE	13.724.678,15	34.312.350,91	48.037.892,90	68.626.829,15
PI	13.155.748,20	32.889.998,86	46.046.575,09	65.782.036,87
PA	12.122.644,23	30.306.821,07	42.429.745,55	60.614.341,44
SP	9.661.054,51	26.137.209,77	33.813.690,80	55.582.042,02
PB	8.715.518,80	21.789.213,30	30.505.280,67	43.579.777,51
SE	7.684.621,35	19.211.920,42	26.897.025,45	38.425.031,96
RO	6.181.451,92	15.453.737,13	21.635.331,95	30.907.830,84
MS	4.436.670,49	11.091.676,22	15.528.346,70	22.183.352,43
TO	4.205.129,77	10.512.949,77	14.718.245,29	21.026.309,55
RN	4.061.861,60	10.154.848,01	14.216.965,27	20.310.325,62
MT	3.858.019,25	9.645.135,54	13.503.270,59	19.290.558,14
AL	3.615.122,80	9.037.979,68	12.653.330,02	18.076.519,69
DF	1.772.868,41	4.432.171,03	6.205.039,44	8.864.342,05
AM	598.186,70	1.495.494,27	2.093.717,24	2.991.077,87
ES	518.508,67	1.402.783,70	1.814.780,34	2.983.087,46
RR	326.603,41	816.523,54	1.143.146,75	1.633.095,85
AP	160.286,90	400.724,63	561.021,25	801.473,20
RJ	112.386,18	304.051,83	393.351,64	646.580,93
<b>Brasil</b>	<b>403.655.368,47</b>	<b>1.011.358.192,50</b>	<b>1.412.955.975,38</b>	<b>2.031.634.487,76</b>

Fonte: Resultados da pesquisa



### 5.3.2 Na produção de milho de segunda safra (safrinha)

Na extrapolação do impacto de produtividade sobre a produção de safrinha, os dados utilizados são os apresentados na Tabela 7 **Erro! Fonte de referência não encontrada.** Ao relacionar com as microrregiões produtoras, tem-se o valor econômico de maiores produtividades no período de safrinha no Brasil, que também resulta em valores expressivos. Conforme a Tabela 8 **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, um choque de 2% na produtividade poderia implicar em acréscimo de R\$ 144,3 milhões (US\$ 72,2 milhões), podendo chegar a R\$ 879,8 milhões (US\$ 440,6 milhões), caso o choque de produtividade fosse de 10%.

Tabela 7 – Impacto do aumento da produtividade em 2%, 5%, 7% e 10% sobre o custo de produção por hectare de milho safrinha, em regiões selecionadas – 2009

REGIÃO	2% R\$/ha	5% R\$/ha	7% R\$/ha	10% R\$/ha
Cascavel	36,40	90,99	127,39	181,99
Londrina	35,20	82,19	115,06	164,38
Campo Verde	29,89	74,72	104,60	149,43
Sapezal	28,00	70,00	98,01	140,01
Chapadão do Sul	24,07	53,02	84,23	120,33
Sorriso	23,68	59,20	82,88	118,40
Maracaju	22,99	57,47	80,46	114,94
Chapadão do Céu	21,21	60,16	74,23	111,53
Campo Novo do Parecis	20,56	51,40	71,96	102,80
Caarapó	20,50	51,24	71,74	102,48
Primavera do Leste	19,60	48,99	68,58	97,98
Rondonópolis	17,00	42,49	59,49	84,99
Cândido Mota	9,90	26,69	34,65	49,51

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 8 – Impacto do aumento da produtividade em 2%, 5%, 7% e 10% sobre o custo de produção nos estados produtores de milho de segunda safra (safrinha) – 2009

ESTADO	2% (R\$)	5% (R\$)	7% (R\$)	10% (R\$)
PR	57.318.429,16	175.206.422,19	245.292.484,00	350.425.158,89
MT	38.446.362,84	99.293.047,53	139.010.993,59	198.588.677,72
MS	21.333.735,72	96.732.201,81	135.425.082,53	193.464.403,61
BA	15.021.377,51	37.554.161,25	52.576.484,21	75.110.650,81
GO	6.020.484,41	16.933.673,22	21.071.695,42	31.549.532,11
SP	2.683.881,91	7.233.743,60	9.393.586,70	13.419.409,57
MG	1.631.752,13	4.079.407,29	5.711.194,90	8.158.901,77
AC	1.449.293,26	3.623.258,33	5.072.585,10	7.246.600,26
DF	364.617,19	911.542,97	1.276.160,16	1.823.085,94
<b>Brasil</b>	<b>144.269.934,13</b>	<b>441.567.458,18</b>	<b>614.830.266,61</b>	<b>879.786.420,69</b>

Fonte: Resultados da pesquisa

### 5.3.3 Na produção total de milho no Brasil

A soma dos valores econômicos das perdas de produtividade nas safras de verão e de safrinha, considerando os dados de área plantada de 2008 e o valor dos insumos e preços de venda de ago/09, são apresentados na Tabela 9 **Erro! Fonte de referência não encontrada.** Os dados apontam que perda de 2% produtividade faz com que o setor agrícola de milho deixe de gerar um valor econômico da ordem de R\$ 548 milhões (US\$ 274,4 milhões). Se chegar a 10%, o valor econômico passa a R\$ 2,9 bilhões (US\$ 1,5 milhão). É

interessante observar que uma perda de 5% em produtividade supera o valor econômico do controle de lagartas na produção de milho no Brasil, sendo que este deve ser um foco importante no segmento produtivo.

Tabela 9 – Impacto do aumento da produtividade em 2%, 5%, 7% e 10% sobre o custo de produção nos estados produtores de milho total no Brasil (verão e safrinha) – 2009

ESTADO	2% (R\$)	5% (R\$)	7% (R\$)	10% (R\$)
PR	121.813.510,35	336.536.614,80	471.157.049,08	673.093.615,60
MG	58.756.031,09	146.890.745,52	205.647.653,97	293.783.643,56
RS	56.478.073,49	141.196.327,46	197.675.918,67	282.396.426,10
MT	42.304.382,09	108.938.183,07	152.514.264,18	217.879.235,87
MS	25.770.406,20	107.823.878,02	150.953.429,23	215.647.756,05
BA	37.295.821,08	93.241.334,10	130.539.502,60	186.488.449,04
GO	34.464.754,95	88.044.349,57	120.626.642,32	179.114.642,33
SC	32.610.466,01	81.531.151,80	114.148.195,26	163.078.520,92
CE	31.363.630,50	78.410.574,32	109.776.178,88	156.826.010,00
MA	15.953.762,86	39.885.169,18	55.839.936,19	79.772.811,20
SP	12.344.936,43	33.370.953,37	43.207.277,50	69.001.451,58
PE	13.724.678,15	34.312.350,91	48.037.892,90	68.626.829,15
PI	13.155.748,20	32.889.998,86	46.046.575,09	65.782.036,87
PA	12.122.644,23	30.306.821,07	42.429.745,55	60.614.341,44
PB	8.715.518,80	21.789.213,30	30.505.280,67	43.579.777,51
SE	7.684.621,35	19.211.920,42	26.897.025,45	38.425.031,96
RO	6.181.451,92	15.453.737,13	21.635.331,95	30.907.830,84
TO	4.205.129,77	10.512.949,77	14.718.245,29	21.026.309,55
RN	4.061.861,60	10.154.848,01	14.216.965,27	20.310.325,62
AL	3.615.122,80	9.037.979,68	12.653.330,02	18.076.519,69
DF	2.137.485,60	5.343.714,00	7.481.199,60	10.687.427,99
AC	1.449.293,26	3.623.258,33	5.072.585,10	7.246.600,26
AM	598.186,70	1.495.494,27	2.093.717,24	2.991.077,87
ES	518.508,67	1.402.783,70	1.814.780,34	2.983.087,46
RR	326.603,41	816.523,54	1.143.146,75	1.633.095,85
AP	160.286,90	400.724,63	561.021,25	801.473,20
RJ	112.386,18	304.051,83	393.351,64	646.580,93
<b>Brasil</b>	<b>547.925.302,60</b>	<b>1.452.925.650,68</b>	<b>2.027.786.241,99</b>	<b>2.911.420.908,44</b>

Fonte: Resultados da pesquisa

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o objetivo de dimensionar o quanto representa monetariamente para a cultura do milho no Brasil a presença de *S. frugiperda*, buscou-se determinar o valor do custo do controle e o dano econômico à cultura, considerando o ano de 2009. Como a incidência e a intensidade de controle das pragas variam entre as regiões do Brasil, o trabalho incorporou a dimensão regional envolvida no problema.

Inicialmente, observou-se a expressividade da produção de milho no Brasil, que a cada ano passa a dar maior importância na produção de milho de segunda safra (safrinha). A produção de milho no Brasil parece conviver com a dualidade tecnológica, em que algumas regiões apresentam altas tecnologias, refletidas na produtividade, e outras com produtividades baixas, reflexo na maioria das vezes da menor tecnologia disponível.

Segundo alguns autores, o controle de lagartas na produção de milho, especialmente a lagarta-do-cartucho, merece maior atenção na segunda safra, devido aos menores índices pluviométricos. No verão, a maior ocorrência de chuvas contribui para menores danos da praga, diminuindo a necessidade de uso de inseticidas.

Os dados apontaram que no verão o valor econômico do controle de lagartas nas regiões selecionadas, em que se obtiveram informações de custos de produção, oscilou entre o máximo de R\$ 136,49/ha, na região de Cascavel/PR, e o mínimo de R\$ 32,73/ha, em Ijuí/RS.

Ao extrapolar estas informações para cada microrregião produtora de milho verão no Brasil, somar o custo do controle em cada Estado e dividir pela área cultivada, observou-se que na média o custo do controle oscilou entre R\$ 122,56/ha e R\$ 97,28/ha. A multiplicação do custo de controle por hectare pela área cultivada em 2008 mostrou que o Estado de Minas Gerais tem a maior participação no valor econômico do controle da *S. frugiperda* no Brasil, de 16,9%, cujo valor ultrapassa os R\$ 128 milhões. Os estados de Paraná, Rio Grande do Sul vêm em seguida, com Ceará e Santa Catarina posteriormente. No agregado do Brasil, o custo econômico do controle da *S. frugiperda* na produção de milho no verão ultrapassa os R\$ 758 milhões na safra de verão.

Na safrinha, o custo de controle nas regiões-base oscilou entre o máximo de R\$ 142,80/ha em Londrina/PR e o mínimo de R\$ 8,36/ha, em Rondonópolis/MT. A extrapolação desses valores para cada microrregião produtora mostrou que o Paraná representa mais de 43% do custo de controle de *S. frugiperda* no cultivo de milho safrinha no Brasil, mesmo representando aproximadamente 31% da área cultivada. Em seguida, aparecem Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. No agregado do Brasil, o custo econômico do controle da *S. frugiperda* na produção de milho safrinha ultrapassa os R\$ 444 milhões.

A soma do custo econômico do controle da *S. frugiperda* no verão com o da safrinha resultou em valor superior a R\$ 1,2 bilhão no ano, do qual mais de 24% se refere ao Paraná. Se considerarmos a taxa de câmbio de R\$ 1,997/US\$, da média de 2009, o custo do controle total fica em US\$ 602,1 milhões, acima do citado em outras pesquisas anteriores.

Para calcular o valor da perda de produtividade de cada estado produtor nas safras de verão e safrinha, foram consideradas quatro simulações de perda de produtividade – 2%, 5%, 7% e 10%. No verão, os dados mostraram que caso a produtividade agrícola da safra de milho no verão fosse 2% maior que a atual, o valor monetário para a economia ultrapassaria R\$ 403,6 milhões (US\$ 202,1 milhões) com valores de 2009. Já 10% a mais de produtividade implicariam em mais de R\$ 2 bilhões (US\$ 1,02 bilhão) para a economia, somente com valores dentro da porteira. Os principais estados na representatividade desses valores continuam sendo os mesmos observados no custo do controle, com destaque para Paraná, Minas Gerais e Rio Grande do Sul.

Para a safrinha, um choque de 2% na produtividade poderia implicar em acréscimo de R\$ 144,3 milhões (US\$ 72,2 milhões), podendo chegar a R\$ 879,8 milhões (US\$ 440,6 milhões), caso o choque de produtividade fosse de 10%.

A soma dos valores econômicos das perdas de produtividade nas safras de verão e de safrinha, considerando os dados de área plantada de 2008 e o valor dos insumos e preços de venda de ago/09, apontam que perda de 2% produtividade faz com que o setor agrícola de milho deixe de gerar um valor econômico da ordem de R\$ 548 milhões (US\$ 274,4 milhões). Se chegar a 10%, o valor econômico passa a R\$ 2,9 bilhões (US\$ 1,5 bilhão).

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIMILHO (Associação Brasileira das Indústrias do Milho). **Estatística**. Disponível em: <<http://www.abimilho.com.br/estatistica4.htm>>. Acesso em: novembro de 2009.



CARVALHO, R.P.L. Danos, flutuação da população, controle e comportamento de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) e susceptibilidade de diferentes genótipos de milho, em condições de campo. Tese de doutorado, ESALQ/USP. Piracicaba, SP. 170p. 1970.

Circular técnica da Embrapa. **Efeito do tratamento de sementes com inseticidas químicos sobre danos de percevejos.** Disponível em: <[http://www.cnpaf.embrapa.br/publicacao/circular tecnica/circ\\_76.pdf](http://www.cnpaf.embrapa.br/publicacao/circular tecnica/circ_76.pdf)>. Acesso em: dezembro de 2009.

CONAB (Companhia Brasileira de Abastecimento). **Central de informações agropecuárias.** Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=101>>. Acesso em: novembro de 2009.

COELHO, A.M.; CRUZ, J.C.; PEREIRA FILHO, I.A.; Desafios para a obtenção de altas produtividades de milho. **Comunicado Técnico**, 99, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Sete Lagoas – MG, 20p. 2004.

CRUZ, I. **Recomendações técnicas para o cultivo do milho: principais pragas e seu controle.** EMBRAPA-SPI. Brasília, DF. 204p. 1993.

CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M. de. L.C.; MATOSO, M.J. **Controle biológico de *Spodoptera frugiperda* utilizando o parasitóide de ovos *trichogramma*.** Circular Técnica Embrapa n.30, Sete Lagoas, XX. 1999.

DIAZ-RODRÍGUES, G.I.; OMOTO, C.; Herança da Resistência de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) a Lambda-Cialotrina. **Neotropical Entomology**, v.30(2), p.311-316, 2001.

FARINELLI, R. FILHO, D.F. **Avaliação de dano de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em cultivares de milho.** Científica, Jaboticabal, v.34, n.2. 2006

FERNANDES, O.D. Efeito do milho geneticamente modificado (MON810) em *Spodoptera Frugiperda* (J.E. Smith, 1797) no parasitóide de ovos de *Trichogramma spp.* Tese de Doutorado, ESALQ/USP. Piracicaba, SP. 164p. 2003.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). SIDRA. **Agricultura.** Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/default.asp?z=t&o=11&i=P>>. Acesso em: novembro de 2009.

QUINTELA, E.D, SILVA, J.F.A, FERREIRA, S.B, OLIVEIRA, L.F.C, LEMES, A.C. **Efeito do tratamento de sementes com inseticidas químicos sobre danos de percevejos fitófagos e sobre a lagarta do cartucho no milho.** Circular Técnica Embrapa n.76, Santo Antônio de Goiás, GO. Dezembro, 2006. Disponível em: <[http://www.cnpaf.embrapa.br/publicacao/circular tecnica/circ\\_76.pdf](http://www.cnpaf.embrapa.br/publicacao/circular tecnica/circ_76.pdf)> Acesso em: dezembro de 2009.

SILVA, P.H.S. Avaliação de danos de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) no milho cultivado com dois níveis de fertilidade. Tese (Doutorado). Piracicaba, SP. 1995.

SILVA, A.B. **Aspectos biológicos de *Euborellia annulipes* sobre *Spodoptera frugiperda*.** Disponível em: <<http://www.cca.ufpb.br/Ppga/pdf/mestrado/Aldeni.pdf>> Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Paraíba, PB. Acesso em: novembro de 2009.



SOUZA, J.C., REIS, P.R. **Lagarta-do-cartucho: principal praga do milho em qualquer sistema de plantio direto em Minas Gerais.** Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. Lavras, MG, n.157. 2005.

USDA (United States Department of Agriculture). **World corn production, consumption and stocks.** Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdReport.aspx?hidReportRetrievalName=World+Corn+Production%2c+Consumption%2c+and+Stocks&hidReportRetrievalID=459&hidReportRetrievalTemplateID=7>> Acesso em: novembro de 2009.

YOUNG, J.R. **Fall Armyworm: control with insecticides.** The Florida Entomologist, vol. 62, n. 2, p. 130-133. Junho de 1979. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/3494089?&Search=yes&term=Insecticides&term=Armyworm&term=Fall&term=Control&list=hide&searchUri=%2Faction%2FdoBasicSearch%3FQuery%3DFall%2BArmymorm%253A%2BControl%2Bwith%2BInsecticides%2B%26jc%3Dj100160%26wc%3Don%26Search.x%3D0%26Search.y%3D0%26Search%3DSearch&item=9&ttl=183&returnArticleService=showArticle>> Acesso em: fevereiro de 2010.

WILLIAMS, W.P.; BUCKLEY, P.M; DAVES, C.A.; Identifying Resistance in Corn to Southwestern Corn Borer (Lepidoptera: Crambidae), Fall Armyworm (Lepidoptera: Noctuidae), and Corn Earworm (Lepidoptera: Noctuidae). **J. Agric. Urban Entomol.** vol. 23, n. 2, p.87-95, 2006.