

## USO DO FEROMÔNIO SEXUAL PARA UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL EM ÁREAS AMAZÔNICAS NO ESTADO DE MATO GROSSO

*Sexual Pheromone use for Sustainable Agriculture in Amazon Areas of Mato Grosso, Brazil*

Bruna Camila Gualda Bersani<sup>1</sup>  
Edilaine de Souza Viana<sup>2</sup>  
Mônica Josene Barbosa Pereira<sup>3</sup>

**RESUMO:** O Mato Grosso é considerado um dos principais estados brasileiros produtores de soja, milho e algodão. Anualmente ele vem exibindo uma alta produção, alcançada devido à expansão da fronteira agrícola para áreas da Amazônia legal. Um dos fatores que compromete a produtividade dessas culturas tem sido o complexo de lepidópteros-praga. Os danos ocasionados por estes insetos têm sido caracterizado pelo ataque as folhas, flores, grãos e vagens das culturas, reduzindo em até 80% da produção. O controle destas pragas é realizado com o uso intensivo de inseticidas, o que favorece o surgimento de populações resistentes, além de provocar a contaminação de rios e lençol freático, eliminação dos inimigos naturais e aumentar os riscos de contaminação de humanos. A busca por novas tecnologias é importante para a redução do uso destes inseticidas na agricultura. Nessa perspectiva o feromônio sexual se destaca como uma tecnologia promissora devido a sua alta especificidade e baixo impacto ao meio ambiente, sendo utilizado no monitoramento e controle das pragas. Embora eficiente, o feromônio sexual ainda é pouco utilizado no estado de Mato Grosso, desta forma faz-se necessário pesquisas para que esta ferramenta seja implantada efetivamente em áreas agrícolas no estado, em busca de uma agricultura sustentável.

**Palavras-chaves:** Tecnologia, lepidópteros, agricultura sustentável.

**ABSTRACT:** The Mato Grosso state is a major soybean, corn and cotton producers. It exhibit high productivity annual, likely due to the expansion of agricultural-frontier for amazon area into state. The lepidopteran-pest complex is one factor that affects crop productivity. The damage caused by these insects are featured by attacks the leaves, flowers and grain, reducing up to 80% of production. The pest control is conducted with intensive use of insecticides, which favors the resistance of populations, contamination of rivers and groundwater, elimination of natural enemies and increased risk to human contamination. Thus, the search for new technologies is important for reducing the use of these insecticides in agriculture. In this perspective, the sex pheromone stands out as a promising technology, because of its high specificity, lower impact on environment and can be used to monitoring and control of pests. Although efficient, the sex pheromone is few used in Mato Grosso, therefore more research are necessary for this tool to be effectively implemented in agricultural areas, in search of sustainable agriculture.

**Keywords:** technology, lepidopterans, sustainable agriculture.

JEL: Q01

<sup>1</sup> Graduanda em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso. bcgta@outlook.com

<sup>2</sup> Bióloga. Mestre em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola pela Universidade do Estado de Mato Grosso. edilaine.sv@hotmail.com

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma. Doutora em Entomologia pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Professora da Universidade do Estado de Mato Grosso. monica@unemat.br

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. Panorama Agrícola no Estado de Mato Grosso

Nos últimos anos o estado de Mato Grosso vem exibindo um crescimento considerável em sua economia, o que o diferencia dos outros estados da Amazônia Legal, por apresentar o maior Produto Interno Bruto (PIB) (AZEVEDO e PASQUIS, 2007) graças ao desenvolvimento das suas atividades agrícolas, destacando-se pela sua alta produção e produtividade (FIGUEIREDO et al., 2005).

Na década de 1970, segundo Rezende (2003), este estado teve uma característica primordial, com a incorporação de terras virgens e uma conversão de terra de qualidade inferior em terras de qualidade superior, voltado para um sistema intensivo de produção utilizando grandes extensões de terra para a monocultura, destacando-se a produção de soja, milho e mais recentemente algodão.

Segundo Pereira (2010), em seus estudos sobre o índice de desenvolvimento rural dos municípios do estado de Mato Grosso as culturas da soja, algodão e milho, se configuram como atividades majoritariamente indutoras do dinamismo vivenciado pela economia do Mato Grosso e ainda aponta a soja como a principal atividade econômica do setor primário que tem influenciado o PIB do estado.

A rápida expansão dessas culturas agrícolas no estado de Mato Grosso, principalmente para áreas da Amazônia (CAMPOS, 2014) tem favorecido o desenvolvimento de um verdadeiro complexo de pragas, responsável pela redução da produção das principais culturas agrícolas do estado.

Entre os insetos fitófagos prejudiciais a estas culturas, os complexos de lepidópteros estão entre os mais importantes, pois na fase de lagarta podem comprometer o rendimento da produção de acordo com o nível de infestação (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000).

Em Mato Grosso o método de controle mais utilizado no combate a essas pragas são os inseticidas químicos. O uso destes produtos tem se tornado cada vez maior o que implica em uma produção agrícola onerosa. Em 2012 foram gastos no estado US\$ 2,08 bilhões com defensivos agrícolas o que o coloca no ranking de maior consumidor (IEA, 2013). Além de elevar os custos de produção os usos destes químicos trazem inúmeras desvantagens ao ambiente, como o surgimento de linhagens resistentes, contaminação do lençol freático, é prejudicial à saúde humana e nocivos aos inimigos naturais (SOSA-GOMEZ et al., 2001).

Nessa perspectiva o uso racional de inseticidas é uma necessidade e uma exigência crescente para a produção agrícola em Mato Grosso, sendo um desafio de produção sustentável, buscando a redução dos impactos ambientais. Por essa razão, métodos alternativos estão sendo estudados para o

desenvolvimento de um sistema seguro no manejo do complexo de lepidópteros em campo, incluindo o uso do feromônio sexual.

Diante do exposto este estudo tem como objetivo fazer uma revisão bibliográfica sobre o potencial de utilização do feromônio sexual, para o manejo do complexo de lepidópteros-praga em áreas agrícolas no Mato Grosso.

## 2. METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão bibliográfica em documentos disponibilizados em livros e na internet, sobre o panorama atual da agricultura em Mato Grosso e da perspectiva do uso do feromônio sexual como uma alternativa de produção sustentável em áreas do bioma Amazônico no estado.

## 3. RESULTADOS

### 3.1. Produção Agrícola na Amazônia Legal no Estado de Mato Grosso

A Floresta Amazônica é uma floresta tropical situada na região norte da América do Sul abrigando uma grande parte da biodiversidade global o que lhe confere o título de maior bioma brasileiro (IBGE, 2004). Neste, a chamada Amazônia Legal, compreende os estados do Amazonas, Acre, Amapá, Mato Grosso, Maranhão, Pará, Roraima, Rondônia e Tocantins.

Em Mato Grosso esse bioma corresponde aproximadamente 54% da área do estado. Porém esse território tem sido comprometido e transformado pela rápida expansão da fronteira agrícola para áreas amazônicas partir das décadas de 70 e 80 para a produção principalmente da cultura da soja, milho e algodão.

Martins e Zanon (2007) relatam que as atividades econômicas associadas ao desmatamento têm representado verdadeiras ameaças à proteção da biodiversidade na Amazônia Legal, especialmente no Estado do Mato Grosso.

No Brasil, a adoção desse padrão tecnológico permitiu a implantação em larga escala de sistemas monoculturais com o emprego intensivo de fertilizantes e agrotóxicos, além de ter proporcionado a abertura de um imenso mercado de máquinas, sementes e insumos agrícolas (AGUIAR e MONTEIRO, 2005).

Silva (2009) afirma que regiões de Cerrado têm sido consideradas uma área estratégica na incorporação de novas áreas agrícolas, devido à sua posição geográfica e características físico-ambientais, que propiciam a expansão da produção agrícola.

No Mato Grosso, o padrão tecnológico adotado na produção agrícola permitiu a implantação em larga escala de sistemas monoculturais com emprego intensivo de fertilizantes, entre eles os inseticidas merecem destaque pelos seus impactos negativos ao meio ambiente (AGUIAR & MONTEIRO, 2005).

### **3.2. Danos Causados por Lepidópteros nas Principais Culturas em Mato Grosso**

Os danos ocasionados pelo complexo de lepidópteros nas culturas da soja, milho e algodão variam de acordo com a espécie. No geral as lagartas atacam as folhas, flor, grãos, vagens e a haste do hospedeiro.

As que se alimentam das folhas das plantas, são denominadas de desfolhadoras, e seus danos estão associados à redução da área fotossintética, o que compromete negativamente a produção. A porcentagem de desfolha ocasionada por essas lagartas variam de 30 a 100% dependendo do nível de infestação e do manejo adotado (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000).

Além das desfolhadoras, existem lagartas que provocam danos diretos a cultura, gerando muitas vezes danos irreversíveis, pois atacam as flores, a vagens ou o produto comercial como, o grão da soja e a maçã do algodão. Além da redução da produtividade favorecem a entrada de patógenos que podem, por exemplo, provocar a queda de um grande número de vagens (MOREIRA e ARAGÃO, 2009).

Outro grupo de lagartas que também são importantes a essas culturas, são aquelas que entram pelo coleto da planta e são especialistas em atacar o interior da haste se alimentando dos tecidos internos levando a planta à morte, nestes casos quando a infestação é elevada os danos estão associados a falhas na lavoura ou destruição de áreas inteiras, obrigando em muitos casos o produtor a fazer o replantio (FERREIRA, 2014).

Para o controle dessas pragas são usados constantemente inseticidas químicos em doses cada vez maiores e aplicações mais frequentes. O uso excessivo destes produtos além de causar sérios danos ao ambiente e ao homem, não tem apresentado grande eficiência em muitos casos devido ao hábito da lagarta, pois muitas ficam na parte inferior e outras abrigadas no interior da planta durante a alimentação. No entanto, um grande problema ocasionado pelo uso sucessivo de produtos químicos é a resistência adquirida pelos insetos.

Devido aos problemas ocasionados pelos inseticidas químicos, novas tecnologias vêm sendo estudadas para o desenvolvimento de um sistema seguro no manejo dessas pragas, e o feromônio sexual destaca-se como uma alternativa promissora na busca por uma agricultura sustentável.

### 3.3. Uso de Feromônio Sexual na Agricultura em Mato Grosso

Os feromônios sexuais são substâncias químicas secretadas por um indivíduo que produzem mudanças no comportamento dos organismos receptores (XAVIER, 2010). Estes compostos são produzidos por um sexo para a atração do sexo oposto, no caso dos lepidópteros as fêmeas liberam, para atrair os machos para o acasalamento (LEAL, 2005).

Na agricultura, os feromônios sexuais podem ser usados em armadilhas para o monitoramento da presença e densidade populacional da praga, visando determinar quando a população de inseto atingiu o nível de controle. Esses compostos também podem ser utilizados no controle, através da captura massal com altas densidades de armadilhas no campo, ou por meio do confundimento que é a liberação de uma quantidade maior de feromônio sintético na área, para diminuir ou impedir os insetos de localizar seu respectivo parceiro e assim impedir o acasalamento (ZARBIN et al. 2009).

O feromônio faz parte de uma tática do Manejo Integrado de Pragas e apresenta algumas vantagens na sua utilização como, ferramenta de monitoramento ou controle, entre elas estão a facilidade de utilização, a especificidade, economia e um menor impacto ambiental, preserva os inimigos naturais e diminui os gastos com pulverizações preventivas (MILLAR, 2005).

No mercado já existem formulações do feromônio sexual registrada para algumas espécies de lepidópteros, e estas, vem sendo utilizados com eficiência em vários países (ZARBIN et al., 2009). Além das formulações usadas para uma espécie específica, o feromônio pode ser sintetizado em forma de uma mistura racêmica, que é constituída de vários compostos e são utilizados para capturar várias espécies de lepidópteros. Em estudos de Grigolli et al., (2011), foi sintetizada uma mistura racêmica na Universidade Estadual Paulista (UNESP), e ao ser testada em campo de soja foi eficiente para atrair mariposas de diferentes espécies presentes na área.

Apesar dos resultados satisfatórios apresentados pelo feromônio no manejo de pragas, esta tecnologia ainda é pouco utilizada no Brasil. Porém, esta ferramenta vem de encontro com as necessidades da agricultura no Mato Grosso, pois se destaca como uma técnica promissora no manejo dos lepidópteros-pragas que ocorrem em lavouras de soja, milho e algodão no estado.

Segundo Salomão (2013), um dos principais erros cometidos pelos agricultores em Mato Grosso são as aplicações preventivas de inseticidas químicos para o controle de pragas, que além de elevar os custos da produção provocam danos irreversíveis ao meio ambiente.

Nesse contexto, o feromônio sexual representa uma alternativa viável e adequada para o manejo do complexo de lepidópteros no estado, pois ele indica o momento em que a praga está presente na lavoura, o que diminui as aplicações dos produtos químicos, minimiza os impactos ambientais, além de

Artigo



**3º Congresso Amazônico de Desenvolvimento Sustentável**

19 a 21 de novembro de 2014  
Cuiabá, MT

- ▶ 1º Simpósio Nacional de Direito Agrário da UBAU
- ▶ 1º Colóquio Jurídico: Direito Agrário e Direito Ambiental
- ▶ 7º Congresso Internacional de Direito Agroambiental
- ▶ 5º Encontro Nacional de Prática Jurídica Ambiental

ser uma importante ferramenta na busca por uma agricultura sustentável em áreas da Amazônia Legal no estado de Mato Grosso.

#### 4. REFERÊNCIAS

AGUIAR, T. J. A.; MONTEIRO, M. S. L. **Modelo agrícola e desenvolvimento sustentável: A ocupação do cerrado piauiense.** Ambiente & Sociedade, Vol. VIII nº. 2, 2005

AZEVEDO, A. A.; PASQUIS, R. **Da abundância do agronegócio à Caixa de Pandora ambiental: a retórica do desenvolvimento (in) sustentável do Mato Grosso (Brasil).** Revista Internacional de Desenvolvimento Local. Vol. 8, n. 2, p. 183-191, Set. 2007.

CAMPOS, I. **A sustentabilidade da agricultura na Amazônia.** Disponível em: <[http://www.anppas.org.br/encontro\\_anual/encontro1/gt/agricultura\\_meio\\_ambiente/Indio%20Campos.pdf](http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro1/gt/agricultura_meio_ambiente/Indio%20Campos.pdf)>. Acesso em: 01/10/14.

FIGUEIREDO, M.G; BARROS, A.L.M; GUILHOTO, J.J.M. **Relação econômica dos setores agrícolas do Mato Grosso com os demais setores pertencentes tanto ao estado quanto ao restante do Brasil.** RER, Rio de Janeiro, v. 43, n.3, p.557-575, 2005.

GRIGOLLI, J. F. J.; FRAGA, D. F.; SOUZA, L. A.; KUBOTA, M. M.; FERRETI, F. A. P.; GITZ, A.; BUSOLI, A. C. **Atratividade de duas formulações de feromônios sexuais para mariposas (Lepidoptera: Noctuidae) associadas à soja em Jaboticabal, SP.** Biológico, São Paulo, v.73, n.2, p.298-302, 2011.

HOFFMANN-CAMPO, C.B.; MOSCARDI, F.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; OLIVEIRA, L.J.; SOSA-GÓMEZ, D.R.; PANIZZI, A.R.; CORSO, I.C.; GAZZONI, D.L.; OLIVEIRA, E.B. **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado.** Londrina: Embrapa Soja, 2000. 70p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 30).

IBGE. **Mapa de Biomas do Brasil, primeira aproximação.** Rio de Janeiro: IBGE, 2004. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acessado em: 04 nov. 2014.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA - IEA. **Defensivos agrícolas, São Paulo: IEA, 2013.** Disponível em: <<http://ciagri.iea.sp.gov.br/nia1/defensivos.aspx>>. Acesso em: 07 OUT. 2014.

Leal, W.S. **Pheromone Reception.** Topics in Current Chemistry, 240, 1–36, 2005.

Martins, L. K. P.; Zanon, P. C. F. **Uso de geotecnologias na proteção da biodiversidade. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 13, 2007, Florianópolis.** Anais... São José dos Campos: INPE, 2007. Artigos, p. 4029-4036. Disponível em: <<http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.15.14.35.44/doc/4029-4036.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2014.

Artigo



**3º Congresso Amazônico de Desenvolvimento Sustentável**

19 a 21 de novembro de 2014  
Cuiabá, MT

- ▶ 1º Simpósio Nacional de Direito Agrário da UBAU
- ▶ 1º Colóquio Jurídico: Direito Agrário e Direito Ambiental
- ▶ 7º Congresso Internacional de Direito Agroambiental
- ▶ 5º Encontro Nacional de Prática Jurídica Ambiental

MILLAR, J. G. **Pheromones of True Bugs**. Topics in Current Chemistry, v. 240, p. 37–84, 2005.

MOREIRA, H. J. C.; ARAGÃO, F. D. **Manual de pragas do milho**. FMC, Campinas, 132p., 2009.

PEREIRA, M. **Índice de desenvolvimento rural: um estudo sobre os municípios de mato grosso**. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Estado de Mato Grosso. 2010.

REZENDE, G. C. **Ocupação agrícola, estrutura agrária e mercado de trabalho rural no cerrado: o papel do preço da terra, dos recursos naturais e das políticas públicas**. 2003. Disponível em: <<http://nemesis.org.br/download.php>>. Acesso em: 01 out. 2014.

SALOMÃO, R. **Pesquisa da Embrapa visa diminuir custos com inseticidas e fungicidas em MT**. Disponível em <[revistagloborural.globo.com/revista](http://revistagloborural.globo.com/revista)> Acesso em: 01 OUT. 2014.

SILVA, C. K. **Os caminhos da soja até o Maranhão**. Não-Me-Toque: Grapel 2009.

SOSA-GÓMEZ, D.R.; CORSO, I.C.; MORALES, L.C. **Insecticide resistance to endosulfan, monocrotophos and metamidophos in the neotropical brown stink bug, *Euschistus heros* (Fabr.)**. Neotropical Entomology, v. 30, p. 317-320, 2001.

YOUNG, C. E. F. e FAUSTO, J. R. B., 1998. **Valoração de Recursos Naturais como Instrumento de Análise da Expansão da Fronteira Agrícola**. In: IPEA (ed) A Economia Brasileira em Perspectiva, Rio de Janeiro.

XAVIER, L. M. S.; **Ecologia química de *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller): Comunicação química durante o comportamento reprodutivo e interação trófica envolvendo milho e o parasitoide *Trichogramma pretiosum* Riley**. 2010. 127p. Tese (Doutorado), programa de pós-graduação Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG.

ZARBIN, P. H. G.; RODRIGUES, M. A. C. M.; LIMA, E. R. **Feromônios de insetos: tecnologia e desafios para uma agricultura competitiva no Brasil**. Quim. Nova, Vol. 32, Nº. 3, 722-731, 2009.