

ESTRATÉGIAS PARA O MANEJO DO PERCEVEJO DO ARROZ: EFICIÊNCIA DA COMBINAÇÃO SILTAC E ACETAMIPRIDO + FENPROPATRINA¹

STRATEGIES FOR MANAGING RICE STINK BUGS: EFFICIENCY OF THE COMBINATION OF SILTAC AND ACETAMIPRID + FENPROPATRIN

RIOS, João Carlos Gonçalves²

PACHECO, Yan Linhares Palmeira³

MOURA, Matheus da Costa⁴

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo o estudo do controle mecânico do siltac® e sua combinação com dose subletal do inseticida acetamiprido + fenpropatrina (bold®) sobre o percevejo dos grãos do arroz (*O.poecilus*). O estudo avaliou a eficácia do controle mecânico promovido pelo Siltac® e sua combinação com uma dose subletal do inseticida Bold® (acetamiprido + fenpropatrina) no manejo do percevejo *Oebalus poecilus*, praga importante da cultura do arroz. Os tratamentos foram aplicados em condições controladas e os efeitos sobre a mortalidade e comportamento dos insetos foram monitorados. Os resultados indicaram que o uso isolado do Siltac® já promove efeito físico relevante e a sua combinação com Bold® potencializa a eficiência do controle, oferecendo uma alternativa viável para programas de manejo integrado de pragas (MIP) com menor impacto ambiental.

Palavras-chave: insetos sugadores; controle físico; percevejo das panículas; rede polimérica;MIP.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the mechanical control of Siltac® and its combination with a sublethal dose of the insecticide acetamiprid + fenpropatrin (Bold®) on the rice grain stink bug (*O. poecilus*). The study evaluated the effectiveness of mechanical control promoted by Siltac® and its combination with a sublethal dose of the insecticide Bold® (acetamiprid + fenpropatrin) in the management of the stink bug *Oebalus poecilus*, an important pest of rice crops. The treatments were applied under controlled conditions, and the effects on insect mortality and behavior were monitored. The results indicated that the isolated use of Siltac® already promotes a relevant physical effect, and its combination with Bold® enhances the control efficiency, offering a viable alternative for integrated pest management (IPM) programs with less environmental impact.

1 Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário Mais - UNIMAIS, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia, no segundo semestre de 2025.

2 Acadêmico(a) do 10º Período do curso de Agronomia pelo Centro Universitário Mais - UNIMAIS. E-mail: aluno@email.br

3 Acadêmico(a) do 10º Período do curso de Agronomia pelo Centro Universitário Mais - UNIMAIS. E-mail: aluno@email.br

4 Professor - Orientador. Mestre em Agronomia. Docente do Centro Universitário Mais - UNIMAIS. E-mail: matheusmoura@facmais.edu.br

Keywords: sucking insects; physical control; rice stink bug; polymeric network; integrated pest management.

1 INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa L.*) é uma das culturas mais importantes para a alimentação humana mundial. Está entre os três principais cereais cultivados e ocupa a segunda posição em volume de produção global, ficando atrás apenas do milho. Destaca-se como principal fonte de carboidratos para mais da metade da população do planeta e desempenha papel essencial na segurança alimentar de países em desenvolvimento (FAO, 2021; FAO, 2024; WORLD BANK, 2025).

No Brasil, o arroz irrigado representa um sistema produtivo de elevada importância econômica e tecnológica, concentrado sobretudo na região Sul do país. Apesar do seu potencial produtivo, a cultura enfrenta limitações associadas ao manejo de insetos-praga, sobretudo o percevejo-das-panículas *Oebalus poecilus*, cuja infestação pode provocar perdas significativas de produtividade e qualidade dos grãos (Ferreira; Barrigossi, 2006). Além disso, estudos regionais têm mostrado que estratégias inadequadas de manejo químico podem resultar em falhas de controle e intensificar a pressão seletiva sobre as populações da praga, reforçando a necessidade de abordagens mais integradas e sustentáveis (Hickel; Pazini *et al*, 2018). A relevância da cultura também é destacada pelos dados oficiais de produção, que evidenciam o papel do arroz irrigado no cenário agrícola nacional (IBGE, 2025).

Na atual conjuntura, a diminuição do uso de defensivos agrícolas e a adoção de produtos que não agredem o meio ambiente tornam-se fundamentais para uma produção sustentável e de qualidade. Nesse contexto, o produto Siltac® chamou atenção pela proposta de atuar como controlador de pragas por meio de mecanismos exclusivamente físicos, formando uma rede polimérica sobre o tegumento dos insetos e bloqueando funções vitais. Sua tecnologia 3D-IPNS® não utiliza ingredientes ativos pesticidas e, devido à atuação mecânica, pode ser empregada inclusive contra pragas que tendem a desenvolver resistência aos inseticidas convencionais (ICB Pharma, 2025; RIVM, 2020).

Com os resultados obtidos, abre-se margem para novas pesquisas e para a possível utilização do produto em outras culturas e pragas, apresentando-se como alternativa de menor impacto ambiental e opção complementar às estratégias

tradicionais de manejo. Os percevejos-das-panículas, cuja principal espécie é *Oebalus poecilus*, continuam entre os insetos-praga mais importantes do arroz irrigado no Brasil (Hickel et al, 2016). Historicamente, seu controle tem dependido do uso de inseticidas sintéticos, especialmente em áreas de maior pressão populacional (Ferreira; Barrigossi; Vieira 2001). Tecnologias alternativas são cada vez mais necessárias, uma vez que o ambiente irrigado favorece a dispersão de agroquímicos e de seus resíduos no ecossistema (Barrigossi; Lanna; Ferreira, 2004).

Diante disso, o objetivo deste artigo é avaliar a eficiência e os efeitos do produto alternativo Siltac® no controle dos percevejos das panículas (*Oebalus poecilus*) na cultura do arroz irrigado.

2 IMPORTÂNCIA DO CULTIVO DE ARROZ

2.1 Importância do arroz

O arroz tem um papel de grande importância na segurança alimentar mundial e sustenta milhões de famílias rurais. Segundo o Banco Mundial (2025), o cereal alimenta mais da metade da população mundial e garante o sustento de 144 milhões de pessoas, sendo que 80% delas são pequenos agricultores familiares. E a projeção de aumento é de 30% na demanda global até 2050, reforçando a importância da cultura na manutenção, da estabilidade alimentar e econômica mundial (World Bank, 2025).

De acordo com a FAO (2025), o arroz permanece como principal alimento básico em mais de cem países e representa 27% de toda a produção mundial de cereais, sendo essencial para garantir a ingestão calórica mínima de bilhões de pessoas. A mesma enfatiza que a segurança alimentar mundial está ligada à capacidade de manter a produção sustentável de arroz, equilibrando o aumento da produtividade com as condições ambientais.

Apesar da importância socioeconômica e alimentar do arroz, a cultura enfrenta múltiplos desafios produtivos que comprometem a estabilidade e o rendimento global. Segundo a FAO (2025), fatores ambientais como elevação das temperaturas, variações irregulares de precipitação e aumento da salinização dos solos estão diretamente associados à redução da produtividade, especialmente em sistemas irrigados.

O Banco Mundial (2023) retrata que o aquecimento climático, inclusive

durante o inverno, pode acelerar o desenvolvimento de pragas do arroz, evidenciando a influência direta das mudanças de temperatura sobre o ciclo de vida e a sobrevivência de insetos-praga. Essas alterações climáticas também favorecem o surgimento e a expansão de pragas e doenças fúngicas, como o percevejo-das-panículas (*Oebalus poecilus*) e a mancha-parda causada por *Bipolaris oryzae*, cuja incidência tende a se agravar em condições de alta umidade e calor (Cultivar, 2024).

2.2 Pragas do arroz

O cultivo do arroz no Brasil é afetado por um conjunto de pragas que comprometem o rendimento e a qualidade dos grãos. Entre as espécies de maior importância econômica destacam-se o percevejo-do-colmo (*Tibraca limbativentris*), responsável pelo sintoma conhecido como “coração-morto”; o percevejo-do-grão (*Oebalus poecilus* e *O. ypsilonlongriseus*), que ataca as panículas durante o enchimento dos grãos; além de lagartas, vaquinhas e coleópteros de solo que incidem nas fases iniciais da cultura. A Sosbai (2022) enfatiza que o manejo dessas pragas deve ser integrado, com monitoramento contínuo e uso de estratégias adequadas ao estádio fenológico do arroz, uma vez que as condições de temperatura e umidade dos sistemas irrigados favorecem o aumento populacional de diversas espécies.

O percevejo-do-arroz (*Oebalus poecilus*) é considerado uma das principais pragas da orzicultura nacional. O adulto apresenta coloração amarelada a castanho-claro, corpo ovalado e achatado dorsoventralmente, medindo de 5 a 6 mm de comprimento. Ninfas e adultos alimentam-se preferencialmente das espiguetas na fase leitosa até a maturação, introduzindo o estilete bucal no grão em formação e injetando saliva enzimática que degrada os tecidos (Sosbai, 2022). De acordo com Ferreira, Barrigossi e Vieira (2001), a praga possui hábito gregário e tende a concentrar-se nas bordaduras e em áreas próximas a gramíneas hospedeiras. Sua dinâmica populacional está intimamente associada às condições climáticas, com maior incidência em períodos quentes e úmidos e a práticas culturais que mantêm reservas ou plantas voluntárias de arroz, servindo de abrigo entre safras.

Os danos causados por *Oebalus poecilus* são significativos, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos. O ataque durante o enchimento dos grãos resulta em sementes gessadas, manchadas ou chochas, levando à redução de peso, de germinação e de qualidade industrial (Sosbai, 2022). Em infestações severas, as

perdas podem ultrapassar 50% da produtividade (Ferreira *et al*, 2001). Além dos prejuízos diretos, os percevejos podem atuar como vetores de fungos responsáveis pelo escurecimento e descoloração dos grãos, agravando os danos econômicos e comerciais (Lee *et al*, 1993).

Dessa forma, o percevejo-das-panículas constitui um dos principais entraves à produção sustentável de arroz no Brasil, exigindo estratégias de manejo integrado que aliem eficiência e menor impacto ambiental. O controle eficaz de *Oebalus poecilus* deve basear-se no monitoramento populacional e em práticas culturais preventivas, conforme orientações de pesquisa consolidada (Sosbai, 2022; Ferreira *et al*, 2001), princípios que sustentam o Manejo Integrado de Pragas (MIP) e buscam reduzir a dependência de inseticidas preservando o equilíbrio do agroecossistema.

2.3 Manejo integrado de percevejos do arroz (MIP)

O Manejo Integrado de Pragas (MIP) é uma ferramenta que combina diferentes métodos de controle, fundamentada no conhecimento da biologia das pragas e de suas interações com o ambiente. Segundo Carnevalli *et al* (2024), o princípio básico do MIP é o monitoramento das populações de insetos, de modo que a aplicação de medidas de controle, químicas ou biológicas, ocorra apenas quando o nível populacional atingir o limite de ação, evitando atuação desnecessária. Essa abordagem racional reduz custos, preserva inimigos naturais e prolonga a vida útil dos inseticidas, além de contribuir para uma agricultura mais sustentável e eficiente.

Entre os principais métodos empregados no MIP, destacam-se o monitoramento regular das lavouras, a adoção de práticas culturais preventivas (como a eliminação de restevas e plantas voluntárias), o uso de cultivares adaptadas, o controle biológico por meio da conservação de inimigos naturais e o uso criterioso de inseticidas seletivos. Conforme a Carnevalli *et al* (2024), a eficiência do MIP depende do acompanhamento constante do campo, permitindo intervenções oportunas apenas quando os níveis populacionais de pragas ultrapassam o limite econômico de dano. Essa conduta evita aplicações calendarizadas e reduz riscos de contaminação ambiental e humana, mantendo o equilíbrio ecológico do sistema produtivo.

De acordo com Ferreira, Barrigossi e Vieira (2001), a adoção de práticas como o monitoramento sistemático das populações de percevejos, inclusive percevejo-das-panículas (*Oebalus poecilus*), a determinação de níveis de ação para orientar o

controle químico e a integração de métodos culturais e biológicos constitui uma abordagem racional e eficiente de manejo. Essa estratégia permite intervir apenas quando necessário, reduzindo o uso de inseticidas e preservando inimigos naturais, além de contribuir para a sustentabilidade do sistema produtivo. Tais princípios, aplicados de forma preventiva e baseada no conhecimento ecológico das pragas, garantem maior equilíbrio ambiental, menor pressão seletiva e maior estabilidade produtiva nas lavouras de arroz irrigado (Ferreira; Barrigosi; Vieira, 2001)

2.4 Inseticidas de polímeros polissacarídeos no controle de insetos-praga

Os polímeros e polissacarídeos empregados em formulações agrícolas representam uma categoria inovadora de insumos que atuam por mecanismos físicos, oferecendo alternativas ao uso de inseticidas químicos tradicionais. Esses materiais são valorizados por não deixarem resíduos tóxicos e por reduzirem impactos ambientais associados ao controle de pragas. Em vez de atuarem em receptores neurais ou vias metabólicas, esses compostos formam estruturas superficiais, como películas ou redes poliméricas, capazes de impedir que o inseto execute funções vitais essenciais, o que torna esse tipo de tecnologia especialmente atrativo em sistemas que buscam sustentabilidade e menor risco de indução de resistência (Patrzalek *et al*, 2020).

O mecanismo de ação desses polímeros é baseado na formação de uma rede tridimensional aderente ao corpo do artrópode logo após a aplicação. Conforme descrito por Patrzalek *et al* (2020), o *trissiloxano organomodificado* presente no Siltac EC® reage com a umidade e com secreções ácidas naturais do corpo do inseto, desencadeando um processo de polimerização que resulta em uma cadeia ramificada de polissiloxano. Essa rede sólida se fixa sobre a cutícula, prejudicando movimentos, interferindo na respiração por meio do bloqueio parcial de espiráculos e reduzindo a capacidade reprodutiva. As imagens de microscopia eletrônica apresentadas pelos autores demonstram o depósito polimérico completamente aderido ao corpo dos ácaros, comprovando a imobilização física resultante da aplicação (Patrzalek *et al*, 2020).

O Siltac EC® constitui o exemplo mais consolidado deste tipo de tecnologia. Formulado com *trissiloxano organomodificado* e um agente de reticulação, o produto demonstrou, nos experimentos apresentados no estudo, eficácia superior a 90% no

controle de ácaros e pulgões, além de reduzir oviposição e o desenvolvimento de ninfas, sem apresentar fitotoxicidade nas culturas avaliadas (Patrzałek *et al*, 2020). Embora os testes incluídos no artigo envolvam ácaros e afídeos, o mecanismo físico de imobilização sustentado pelo polímero se mostra eficaz na sua aplicação, contra outros insetos sugadores, como o percevejo-das-panículas (*Oebalus poecilus*). Nesse contexto, o Siltac EC pode atuar como ferramenta complementar, reduzindo o uso de inseticidas convencionais, preservando inimigos naturais e diminuindo a pressão de seleção por resistência.

3. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em uma casa telada, na Embrapa Arroz e Feijão. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com cinco repetições. Os tratamentos foram os seguintes: Controle (água limpa), Siltac® 0,1%, Siltac® 0,2%, Acetamiprido + Fenpropatrina (Bold®) 4,0 mL/L (dose completa), Acetamiprido + Fenpropatrina (Bold®) 2,0 mL/L (½ da dose), Siltac® EC – 0,1% + Acetamiprido + Fenpropatrina (Bold®) 2,0 mL/L (½ da dose), Siltac®EC – 0,2% + Bold® (¼ da dose completa) 4,0 mL/L (½ da dose). Todos os tratamentos foram diluídos com 50ml de água destilada.

Tratamento	Combinação	Dosagem
T1	Controle (água limpa)	—
T2	Siltac®	0,1%
T3	Siltac®	0,2%
T4	Acetamiprido + Fenpropatrina (Bold®)	4,0 mL L ⁻¹ (dose completa)
T5	Acetamiprido + Fenpropatrina (Bold®)	2,0 mL L ⁻¹ (½ da dose)
T6	Siltac® EC + Acetamiprido + Fenpropatrina (Bold®)	0,1% + 2,0 mL L ⁻¹ (½ da dose)
T7	Siltac® EC + Bold®	0,2 % + 4,0 mL L ⁻¹ (¼ da dose completa)

As sementes de arroz da cultivar BRS 705, foram semeadas em vasos de 5 litros e mantidas em casa de vegetação, recebendo os tratos culturais adequados. Ao

atingirem o estágio de grãos leitosos, em cada vaso com as plantas, foram escolhidas 4 panículas que estavam no mesmo estágio fenológico e foram cobertas com gaiolas. Adultos de *O. poecilus* com idades semelhantes (8-12 dias) foram submetidos a um jejum de 12h, após esse tempo 10 indivíduos não sexados foram liberados dentro de cada gaiola. Os tratamentos foram aplicados 6 horas após a liberação dos adultos nas plantas.

As aplicações dos produtos foram realizadas com uma caneta aerógrafo (0.3 mm) com um compressor com regulador de ajuste para (20-25 PSI), com mangueira de conexão e acetona para a limpeza. As avaliações foram realizadas 1, 3, 5 e 7 dias após a aplicação dos tratamentos, registrando-se o número de indivíduos mortos. A confirmação do óbito foi feita a partir da observação do indivíduo em lupa estereoscópica. A mortalidade de percevejos foi expressa e comparada em termos de proporção de mortalidade confirmada (% de insetos mortos). Na comparação dos tratamentos foi utilizado o teste de Tukey ao nível de probabilidade de P<0,05.

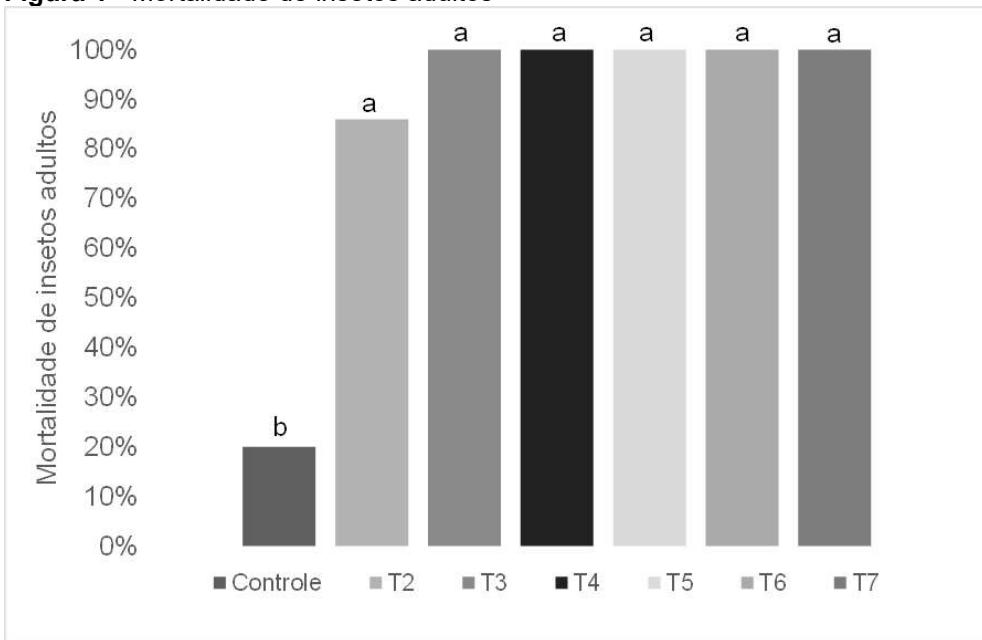
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O percevejo-do-grão *Oebalus poecilus* apresentou alta suscetibilidade ao polímero Siltac EC em condições controladas. As análises de mortalidade evidenciaram clara relação entre dose e resposta para o produto (Figura 1). A concentração de 0,2% resultou em mortalidade de 65% no 1º dia após a aplicação (DAA), 92% no 3º DAA e 100% no 7º DAA. Já a concentração de 0,1% apresentou mortalidade de 86% aos 7 DAA.

O inseticida químico Bold® (acetamiprido + fenpropatrina) apresentou ação rápida, com 98% de mortalidade no 1º DAA na dose cheia (4 mL L^{-1}), enquanto a meia dose (2 mL L^{-1}) atingiu mortalidade inferior, acompanhando a redução de dose.

As combinações entre Siltac EC e Bold® apresentaram desempenho diferenciado. O tratamento T6 (0,1% + Bold 2 mL L^{-1}) mostrou eficácia intermediária entre os tratamentos isolados, enquanto o T7 (0,2% + Bold 4 mL L^{-1}) resultou em mortalidade total da praga no período avaliado. De forma geral, todos os tratamentos contendo Siltac EC apresentaram aumento progressivo na mortalidade ao longo dos dias, evidenciando a natureza física e gradual do seu modo de ação. As figuras 1 e 2 ilustram os resultados de mortalidade ao longo do tempo.

Figura 1 - Mortalidade de insetos adultos



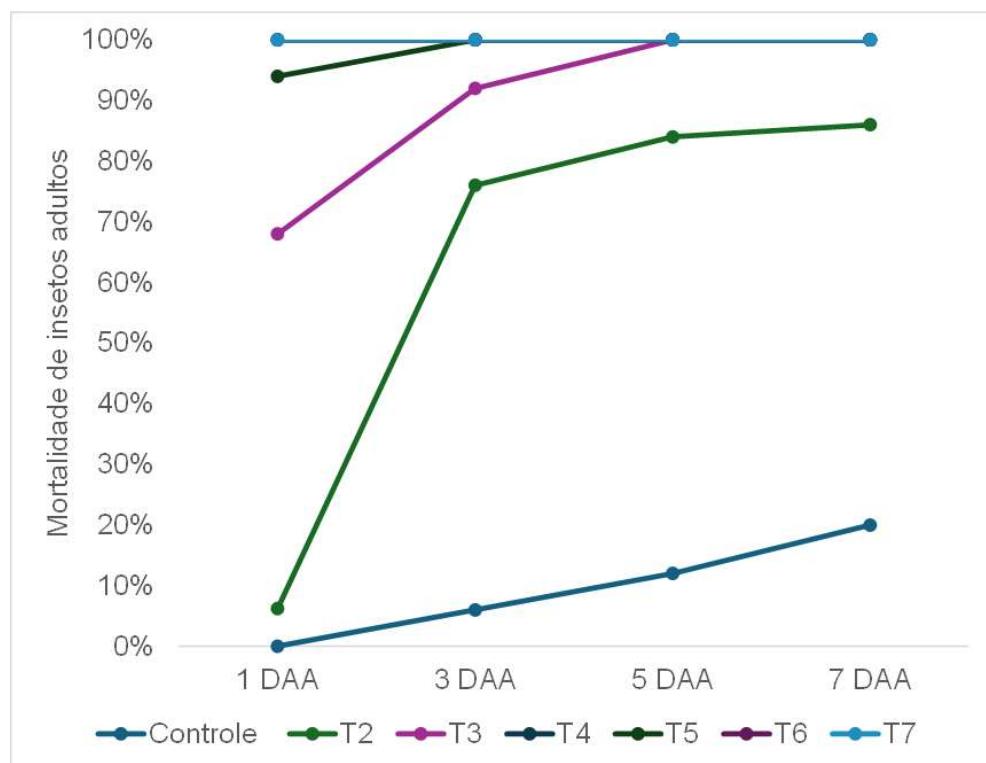
Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($p<0.05$).
Fonte: Elaborado pelos autores João Carlos Gonçalves Rios.

Os resultados comprovam a elevada eficácia do Siltac EC, especialmente na concentração de 0,2%, corroborando estudos prévios que relataram controle superior a 90% em diferentes pragas, como *Tetranychus urticae* e *Aphis pomi* (Patrzałek et al, 2020). A eficiência contra ordens distintas (Arachnida e Hemiptera) reforça a natureza amplo-espectral do mecanismo físico baseado em 3D-IPNS, que forma uma rede polimérica sobre o tegumento, bloqueando espiráculos e imobilizando o inseto (ICB Pharma, 2025).

A ação progressiva observada é compatível com mecanismos físicos já descritos na literatura, semelhantes aos relatados para compostos de origem vegetal que promovem bloqueio dos espiráculos e asfixia dos artrópodes (Gomes, 2013). Embora o avanço da mortalidade seja mais lento que o observado para inseticidas neurotóxicos, sua eficácia final tende a ser equivalente, com a vantagem de não depender de alvos moleculares específicos. Essa característica reduz de forma expressiva o risco de seleção de resistência genética, aspecto especialmente relevante diante do crescimento de casos de resistência a inseticidas químicos em pragas agrícolas no Brasil (Azevedo, 2018), e em consonância com o entendimento de que produtos sem modo de ação bioquímico específico apresentam menor potencial de seleção de resistência (Sparks; Nauen, 2015).

Combinações e implicações para o MIP no tratamento T6 (meia dose de Siltac EC + meia dose de Bold®) configura uma estratégia de manejo promissora, pois utiliza 50% menos inseticida químico, ao mesmo tempo em que diversifica os modos de ação. Essa estrutura híbrida reduz a pressão de seleção para resistência, diminui impactos ambientais e pode reduzir custos, desde que a eficácia se mantenha satisfatória.

Figura 2: Mortalidade de insetos adultos



Fonte: Elaborado pelo autor João Carlos Gonçalves Rios.

Do ponto de vista de manejo integrado, essa estratégia pode auxiliar na diminuição da pressão de seleção para resistência e no impacto ambiental, representando uma alternativa mais equilibrada.

O tratamento T7, por sua vez, apresentou a maior eficácia entre as combinações, mas utiliza doses cheias de ambos os produtos, o que aumenta o custo direto e não reduz a carga de inseticidas químicos. Assim, seu uso pode ser direcionado a situações de maior risco, quando a pressão da praga é elevada e a segurança do controle é fundamental para evitar prejuízos na fase de enchimento dos grãos.

De forma geral, os resultados demonstram que o Siltac EC pode ser incorporado como ferramenta complementar no manejo de percevejos, podendo contribuir para reduzir a dependência exclusiva de moléculas convencionais e aumentar a sustentabilidade dos sistemas de produção de arroz.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste trabalho demonstraram que o Siltac EC apresenta desempenho expressivo no controle de *Oebalus poecilus* em arroz irrigado, especialmente na concentração de 0,2%, que atingiu mortalidade total dos insetos ao final de sete dias após a aplicação. O mecanismo de ação exclusivamente físico, baseado na formação de uma matriz polimérica que recobre e compromete as funções respiratórias do inseto, mostrou-se consistente e reforça o potencial dessa tecnologia em um cenário marcado pelo avanço da resistência de percevejos a inseticidas neurotóxicos amplamente utilizados nas lavouras.

A combinação entre meia dose de Siltac EC e meia dose de Bold® destacou-se como uma alternativa tecnicamente interessante dentro do Manejo Integrado de Pragas. Essa estratégia permitiu reduzir pela metade a quantidade de inseticida químico, mantendo níveis de controle satisfatórios e ampliando a diversidade de mecanismos de ação empregados no sistema produtivo. Ao associar um agente físico não tóxico a uma dose reduzida de molécula convencional, o tratamento T6 oferece vantagens ambientais, operacionais e econômicas, desde que a eficácia observada em condições controladas seja confirmada em campo. Além disso, a possibilidade de reduzir a pressão de seleção por resistência reforça o valor desse tipo de abordagem, especialmente em regiões onde já foram relatadas falhas de controle químico.

A combinação em dose cheia, embora eficiente, representa maior custo por hectare e não reduz a carga de inseticidas aplicados. Por esse motivo, seu uso tende a ser mais adequado em situações de alta pressão da praga, quando a segurança do controle é prioritária para evitar danos significativos na fase reprodutiva da cultura. Contudo, a decisão pelo uso dessa estratégia deve considerar o histórico de infestação da área, a proximidade da colheita e o custo adicional envolvido.

De modo geral, os resultados obtidos indicam que o Siltac EC pode ser incorporado como ferramenta complementar no manejo de percevejos em arroz irrigado, oferecendo alternativas que contribuem para reduzir a dependência exclusiva

de inseticidas químicos, aumentar a sustentabilidade dos sistemas produtivos e ampliar o leque de opções para o produtor. No entanto, para consolidar sua adoção precisa ser enquadrado no registro específico para a cultura do arroz e para o controle de *O. poecilus*, sendo necessário ampliar os estudos para condições reais de cultivo, incluindo avaliações sobre seletividade a inimigos naturais, persistência após chuva ou irrigação, viabilidade econômica em diferentes tamanhos de área e eficácia contra outras pragas associadas à cultura.

Em síntese, o Siltac EC e suas combinações demonstram potencial para integrar programas modernos de manejo, unindo eficiência, segurança ambiental e menor risco de resistência. Com a continuidade das pesquisas e validação em campo, essa tecnologia pode se consolidar como uma alternativa importante para o controle de percevejos na cultura do arroz irrigado.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, K. E. X. **Resistência a neonicotinoides no percevejo-marrom-da-soja *Euschistus heros* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae): seleção e bases fisiológicas.** 2018. Dissertação (Mestrado/Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2018.
- BARRIGOSSI, J. A. F. **Manejo do percevejo-da-panícula em arroz irrigado.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2008. (Circular Técnica, 79).
- BARRIGOSSI, J. A. F.; LANNA, A. C.; FERREIRA, E. **Agrotóxicos no cultivo do arroz no Brasil: análise do consumo e medidas para reduzir o impacto ambiental negativo.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2004. (Circular Técnica, 67).
- CARNEVALLI, G. G. et al. **Manejo Integrado de Pragas na cultura do arroz: conceitos e aplicações.** Brasília: Embrapa, 2024.
- CHAVES, G. S.; FERREIRA, E.; GARCIA, A. H. **Influência da alimentação de *Oebalus poecilus* na emergência de plântulas em genótipos de arroz irrigado.** Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 31, n. 1, p. 79-85, 2001.
- CULTIVAR. **Mancha-parda, mancha dos grãos e podridão do colmo em arroz.** Revista Cultivar, 2024. Disponível em: <https://revistacultivar.com.br/artigos/mancha-parda-mancha-dos-graos-e-podridao-do-colmo-em-arroz>. Acesso em: 10 jan. 2025.
- EMBRAPA. **Resultados do manejo integrado de pragas da soja na safra 2023/2024 no Paraná.** Londrina: Embrapa Soja, 2024. (Documentos, 467).
- FAO. **The State of Food Security and Nutrition in the World.** Rome: FAO, 2021.
- FAO. **Food Outlook: Global output of key food commodity crops on course for new records.** Rome: FAO, 2024.
- FAO. **The State of Food and Agriculture 2025.** Rome: FAO, 2025.
- FERREIRA, E. **Manual de identificação de pragas do arroz.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1998. (Documentos, 90).

- FERREIRA, E.; BARRIGOSSI, J. A. F.; VIEIRA, N. R. A. **Percevejos das panículas do arroz.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2001. (Circular Técnica, 43).
- FERREIRA, E.; VIEIRA, N. R. A.; RANGEL, P. H. N. **Avaliação de danos de Oebalus spp. em genótipos de arroz irrigado.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 27, n. 6, p. 763–768, 2002.
- FERREIRA, E.; BARRIGOSSI, J. A. F. **Percevejo-das-panículas: danos e manejo na cultura do arroz irrigado.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 41, n. 6, p. 983–992, 2006.
- GOMES, G. A. **Estudo químico de Myrcia ovata e Lippia sidoides e avaliação de atividades contra artrópodes.** 2013. Tese (Doutorado). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2013.
- HICKEL, R.; PAZINI, J. B. et al. **Cultivo-armadilha para manejo integrado do percevejo-do-grão em arroz irrigado.** Agropecuária Catarinense, v. 31, n. 1, p. 31–36, 2018.
- HICKEL, R.; PRANDO, H. F.; EBERHARDT, D. S. **Percevejos nas lavouras catarinenses de arroz irrigado: ocorrência, monitoramento e manejo integrado.** Florianópolis: Epagri, 2016. (Boletim Técnico, 173).
- IBGE. **Produção Agrícola Municipal – PAM 2024.** Rio de Janeiro: IBGE, 2025.
- ICB PHARMA. 3D-IPNS Technology – Siltac®. Katowice, 2025. Disponível em: <https://icbpharmacropsolutions.com>. Acesso em: 10 jan. 2025.
- LEE, F. N. et al. **Role of fungi vectored by rice stink bug in discoloration of rice kernels.** Journal of Economic Entomology, v. 86, n. 2, p. 549–556, 1993.
- PATRZAŁEK, A. et al. **Mechanism of physical immobilization of arthropods by polymeric trisiloxane products.** Crop Protection, 2020.
- RIVM – Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. **Factsheet: Silicone use for pest control.** Bilthoven: RIVM, 2020.
- SOSBAI – Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado. **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil.** 33. ed. Restinga Sêca: SOSBAI, 2022.
- SPARKS, T. C.; NAUEN, R. IRAC: **Mode of action classification and insecticide resistance management.** Pesticide Biochemistry and Physiology, v. 121, p. 122–128, 2015.
- WORLD BANK. **Reinventing Rice as Countries Cultivate Change.** Washington, D.C., 2023.
- WORLD BANK. **Reinventing Rice as Countries Cultivate Change.** Washington, D.C., 2025.