

Informação que gera produtividade! • revistacultivar.com.br

Caderno Técnico
Cultivar®

Peptídeos

Peptídeos elicitores

A quarta geração de biológicos

Tecnologia inovadora de bioinsumos no manejo fitossanitário, os peptídeos se destacam em cenário agrícola cada vez mais voltado à sustentabilidade e à otimização da produção

A quarta onda dos biológicos

Como as tecnologias da PHC estão redefinindo o futuro da agricultura

João Bento da Silva



Por décadas, a agricultura mundial apoiou-se intensamente no uso de defensivos químicos para proteger as lavouras contra pragas e doenças. Embora eficazes, esses insumos enfrentam hoje desafios crescentes: o aumento da resistência de patógenos, as exigências regulatórias mais restritivas, a demanda por alimentos mais seguros e a crescente urgência por práticas sustentáveis. Foi com esse cenário em mente que a Plant Health Care (PHC) desenvolveu os peptídeos PREtec - *Plant Response Elicitor Technology* -, uma tecnologia disruptiva que representa um novo paradigma na forma como protegemos e estimulamos as plantas.

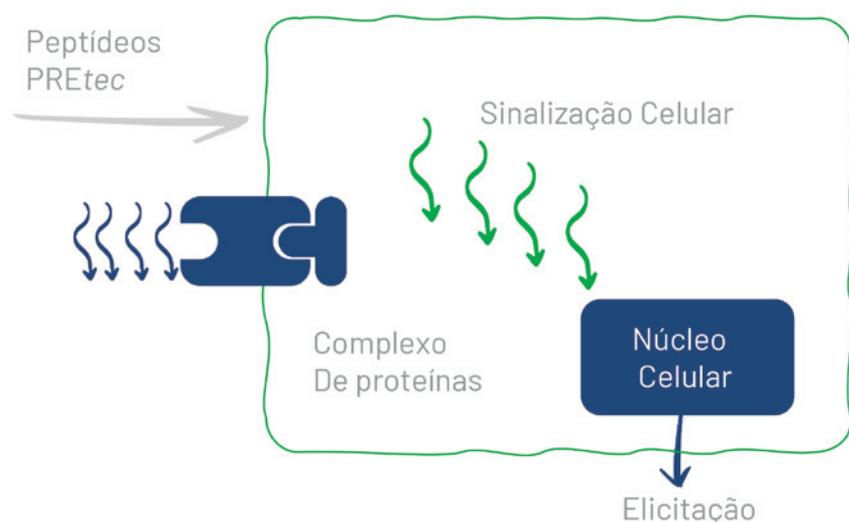
Inspirada na biologia natural das plantas e em décadas de pesquisa com proteínas Harpin, a tecnologia PREtec surgiu com o objetivo de ativar os sistemas de defesa das plantas de forma inteligente, precisa e segura. Essa tecnologia foi desenvolvida a partir da engenharia de peptídeos bioativos - pequenas cadeias de aminoácidos que mimetizam sinais moleculares presentes na natureza. Como ilustrado na Figura 1, são, em essência, "mensageiros químicos" que ativam genes de defesa e despertam respostas fisiológicas desejadas nas culturas agrícolas, promovendo maior vigor, resistência e produtividade.

Tecnologia PREtec

A origem da tecnologia PREtec remonta a um trabalho contínuo de inovação científica iniciado nos Estados Unidos, que envolveu a triagem de centenas de sequências peptídicas com potencial elicitor. A empresa investiu mais de uma década em pesquisas e algumas dezenas de milhões de dólares para identificar combinações ideais que fossem eficientes na proteção de plantas, seguras e economicamente viáveis. O resultado são produtos formulados com ingredientes de origem natural, livres de



Figura 1 - os peptídeos PREtec são identificados pelos receptores de proteína na membrana celular que, através de sinalização celular, ativam dois importantes mecanismos de defesa das plantas: a Resposta Hipersensitiva (HR) e a Resistência Sistêmica Adquirida (SAR), conferindo maior resiliência a estresses causados por fatores bióticos e abióticos e aumento de produtividade em condições adversas



resíduos tóxicos e compatíveis com as práticas de manejo integrado e agricultura regenerativa.

Os peptídeos PREtec não atuam diretamente contra os patógenos, como os químicos convencionais. Em vez disso, ativam vias metabólicas específicas na planta, como rotas relacionadas à produção de fitoalexinas, à lignificação de tecidos, ao fechamento estomático, ao espessamento da parede celular e à produção de metabólitos pelas plantas, assim como genes de defesa - mecanismos amplamente reconhecidos como parte das respostas imunes vegetais. Isso permite que a planta reconheça o ambiente hostil antes mesmo que os sintomas se manifestem, iniciando uma resposta preventiva que reduz o impacto de estresses bióticos (como fungos, bactérias e nematoides) e abióticos (como seca, salinidade ou calor excessivo).

Benefícios para a agricultura

Os benefícios são evidentes no campo. Ensaio realizados em diferentes regiões do mundo de-

monstraram ganhos consistentes de produtividade, como consequência do melhor desenvolvimento radicular, maior taxa de germinação pela redução da severidade de doenças e pelo controle de nematoides, assim como melhor qualidade e durabilidade pós-colheita. Além disso, os produtos baseados na tecnologia PREtec apresentam excelente compatibilidade com outros insumos agrícolas, podendo ser utilizados de forma complementar em programas de manejo fitossanitário, seja via tratamento de sementes, pulverização foliar ou aplicação no sulco de plantio, direcionada às sementes ou estruturas reprodutivas.

Outro diferencial estratégico da tecnologia é sua ampla aceitação regulatória. Em virtude de seu perfil de segurança e origem natural, os peptídeos PREtec já foram aprovados em países com critérios rígidos, como Estados Unidos, Brasil e México. Isso posiciona a tecnologia como uma aliada poderosa na transição para uma agricultura de baixo impacto ambiental, alinhada às diretrizes do Pacto Ecológico Europeu

e às metas globais de redução do uso de defensivos químicos.

A capacidade dos peptídeos PREtec de gerar resposta rápida nas plantas, sem comprometer sua fisiologia nem causar fitotoxicidade, tem despertado grande interesse entre agricultores, consultores e pesquisadores. Trata-se de uma ferramenta que coloca a tecnologia a serviço do agricultor, com benefícios econômicos mensuráveis e impactos positivos na saúde do solo e na biodiversidade do agroecossistema.

Peptídeos PHC no Brasil

Dois exemplos recentes da aplicação dessa tecnologia são os produtos Saori®, fungicida bioquímico, e Teikko™, nematicida bioquímico, desenvolvidos especialmente para culturas de grande importância econômica como a soja. Esses produtos incorporam peptídeos com funções específicas de proteção e estímulo ao crescimento, e já vêm sendo utilizados por agricultores que buscam produtividade com sustentabilidade. Com o apoio de uma legislação que prioriza moléculas inovadoras e sustentáveis para o manejo fitossanitário, o Brasil saiu na frente e se tornou o primeiro país do mundo a registrar produtos com a tecnologia PREtec.

PREtec é mais do que uma tecnologia - é uma nova forma de pensar a agricultura. Ao ativar a inteligência biológica das plantas, ela permite produzir mais com menos, reduzindo o potencial de resistência a produtos químicos, protegendo o ambiente e assegurando o futuro da produção de alimentos. Esta é a contribuição da PHC para uma agricultura regenerativa, inovadora e alinhada com os desafios do século XXI.

Sergio Luiz de Almeida,
Ferdinando Marcos Lima Silva,
Diego Mateus Desbesell,
Plant Health Care



Peptídeos no controle de doenças

Tecnologia inovadora de bioinsumos no manejo fitossanitário se destaca em cenário agrícola cada vez mais voltado à sustentabilidade e à otimização da produção

Em um cenário agrícola cada vez mais focado na sustentabilidade e na otimização da produção, os peptídeos se destacam como uma tecnologia inovadora de bioinsumos no manejo fitossanitário. Nesse contexto, o fungicida Saori® se consolida como uma ferramenta comprovadamente eficaz no controle das principais doenças da soja, oferecendo uma alternativa ou complemento aos tratamentos tradicionais e contribuindo para a construção de sistemas de produção mais equilibrados e eficientes, como evidenciado nos ensaios abrangentes resumidos na Tabela 1.

Saori® é um peptídeo derivado da proteína Harpin, classificado pelo Comitê de Ação a Resistência a Fungicidas (Frac) como fungicida do grupo BM, que são os biológicos com múltiplos modos de ação, e registrado no Brasil como fungicida bioquímico para tratamento de sementes e controle de doenças foliares na cultura da soja. Não tem ação direta sobre patógenos e atua como um ativador do mecanismo de defesa natural das plantas que auxilia na resistência contra patógenos. Promove um atraso no

desenvolvimento de doenças, aumenta a eficácia do controle proporcionado pelos fungicidas foliares e reduz o risco de desenvolvimento de resistência aos fungicidas, resultando em aumento de produtividade.

Ensaio realizados

A Tabela 1 apresenta uma visão geral de ensaios realizados com o Saori® para o controle de doenças na cultura da soja. Os ensaios foram conduzidos em diferentes instituições, cidades/estados e safras, abrangendo doenças como a ferrugem-asiática da soja, a mancha-alvo e as doenças de final de ciclo (DFCs). A severidade da doença na testemunha variou entre os ensaios, refletindo diferentes pressões de doença e condições ambientais.

Resultados consistentes

Os gráficos das Figuras 1, 2 e 3, referentes ao controle da ferrugem-asiática em Rio Verde (GO), Uberlândia (MG) e Itaara (RS), respectivamente, fornecem informações cruciais sobre

a eficácia do Saori®. Os tratamentos com Saori® na dose de 60 µg/semente em combinação com um programa de fungicidas (PF) demonstram, de forma consistente, uma Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD) menor e uma porcentagem de eficácia maior em comparação com a testemunha e o tratamento padrão (programa de fungicidas).

Essa observação reforça que o peptídeo contribui ativamente para diminuir a severidade da ferrugem-asiática, indicando que o uso da tecnologia Saori®, aplicada em tratamentos de sementes, potencializa o controle da doença quando associado a um programa de manejo de fungicidas foliares.

Os gráficos das Figuras 4 e 5, que avaliam o controle da mancha-alvo em Uberlândia (MG) e Sorriso (MT), respectivamente, mostram a versatilidade do Saori® na dose de 60 µg/semente como ferramenta no manejo de doenças da soja. Assim como observado para a ferrugem-asiática, o tratamento com Saori® + PF apresentou menor AACPD e maior eficácia em comparação com a testemunha e o tratamento padrão



Tabela 1 - Relação de ensaios de Saori® avaliando o controle de doenças na cultura da soja

Ensaio	Instituição	Cidade/UF	Safra	Doença	Severidade na Testemunha na última avaliação (%)
1	AgroCarregal	Rio Verde/GO	2020/21	Ferrugem asiática da soja	100
2	Juliagro	Uberlândia/MG	2022/23	Ferrugem asiática da soja	27,3
3	Staphyt	Itaara/RS	2020/21	Ferrugem asiática da soja	71,8
4	Juliagro	Uberlândia/MG	2021/22	Mancha Alvo	39,5
5	Fitolab	Sorriso/MT	2020/21	Mancha Alvo	64,8
6	Staphyt	Itaara/RS	2021/22	DFC	41,3

(programa de fungicidas).

Essa consistência de resultados sugere que Saori® não apenas auxilia no controle da ferrugem-asiática, mas também demonstra eficácia no controle

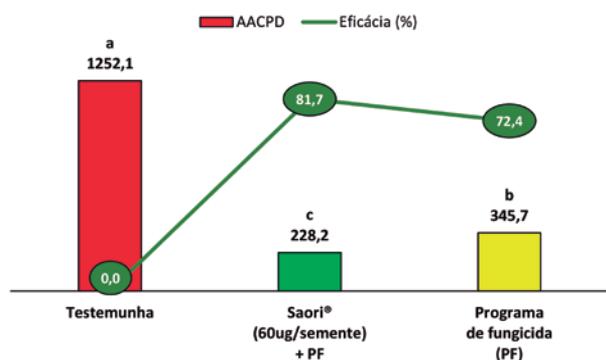
da mancha-alvo, uma doença que pode causar perdas significativas na produtividade da soja. Essa observação é particularmente importante, pois demonstra que o Saori® não se limita ao controle

da ferrugem-asiática, ampliando seu espectro de ação e oferecendo uma solução mais abrangente para o manejo fitossanitário da cultura.

O gráfico da Figura 6, que avalia o controle das doenças de final de ciclo (DFCs) (*Septoria glycines* e *Cercospora kikuchii*) em Itaara (RS), complementa a análise, mostrando que o Saori® + PF também apresentou um desempenho notável no controle dessas doenças. Os resultados indicam que o tratamento com Saori® + PF resultou em menor AACPD e maior eficácia significativamente em comparação à testemunha e ao tratamento padrão (programa de fungicidas).

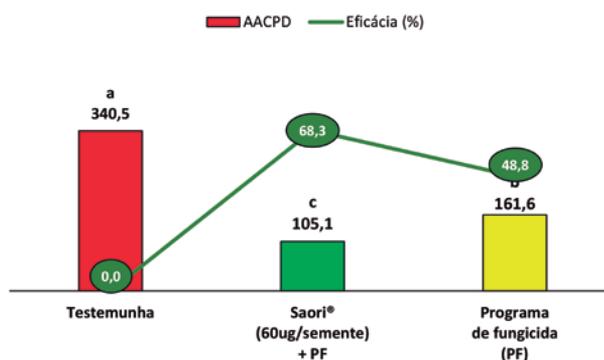
Essa observação é importante, pois reforça o amplo espectro de ação do Saori®, que se estende desde o controle

Figura 1 - área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e % de eficácia dos tratamentos no controle da ferrugem-asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) na cultura da soja. Agro Carregal. safra 2020/21. Rio Verde/GO



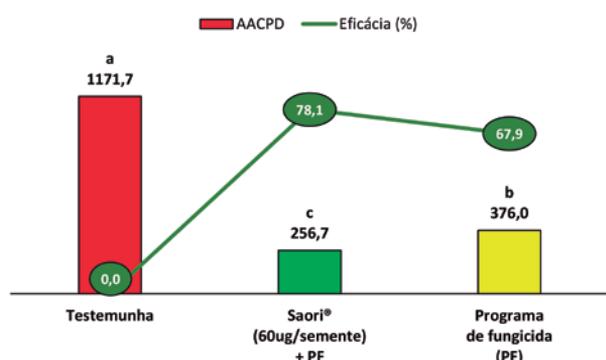
Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

Figura 2 - área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e % de eficácia dos tratamentos no controle da ferrugem-asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) na cultura da soja. Juliagro. safra 2022/23. Uberlândia/MG



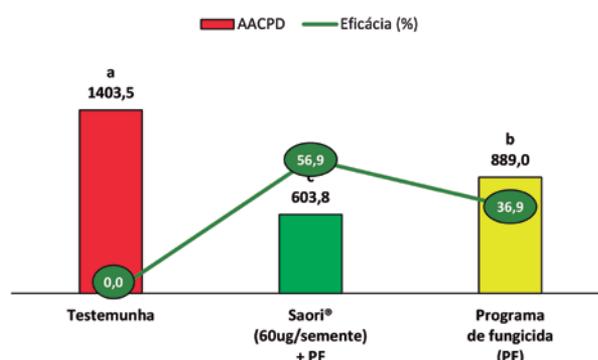
Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

Figura 3 - área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e % de eficácia dos tratamentos no controle da ferrugem-asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) na cultura da soja. Staphyt. safra 2020/21. Itaara/RS



Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

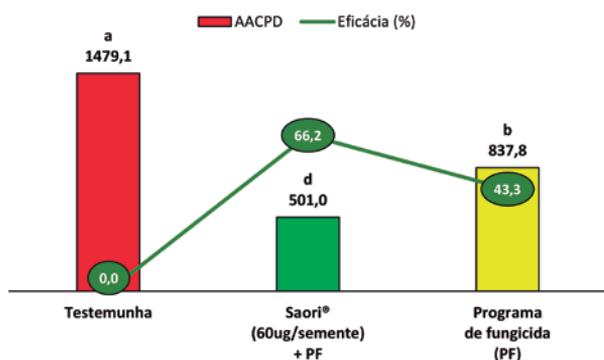
Figura 4 - área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e % de eficácia dos tratamentos no controle da mancha-alvo (*Corynespora cassiicola*) na cultura da soja. Juliagro. safra 2021/22. Uberlândia/MG



Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

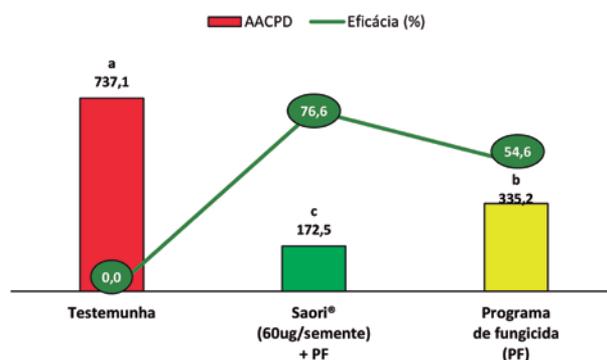


Figura 5 - área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e % de eficácia dos tratamentos no controle da mancha-alvo (*Corynespora cassiicola*) na cultura da soja. Fitolab. safra 2020/21. Sorriso/MT



Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey (p<0,05)

Figura 6 - área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e % de eficácia dos tratamentos no controle de doenças de final de ciclo (DFC) (*Septoria glycines* e *Cercospora kikuchi*) na cultura da soja. Staphyt. safra 2021/22. Itaara/RS



Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey (p<0,05)

da ferrugem-asiática e da mancha-alvo até o controle das DFCs, oferecendo uma solução mais abrangente para o manejo fitossanitário da cultura da soja.

Análise sobre a produtividade

A Tabela 2 mostra os resultados de produtividade dos ensaios apresentados neste artigo. Saori®, quando aplicado no tratamento de sementes, contribuiu com incrementos de produtividade que variaram de 0,2 a 7,2 sacas/ha, quando comparados ao tratamento padrão, formado pelo programa de fungicidas foliares sem a aplicação de Saori®.

Contribuição significativa

Em resumo, a análise integrada das avaliações revela que Saori®, quando utilizado em combinação com um programa de fungicidas, contribui significativamente no controle de diversas doenças

da soja, incluindo a ferrugem-asiática, a mancha-alvo e as DFCs, e entrega uma produtividade superior.

A consistência dos resultados em diferentes regiões e safras reforça a robustez dessa solução. O uso do Saori® deve ser integrado a um programa de manejo fitossanitário que inclua outras medidas de controle, como o uso de cultivares resistentes, o monitoramento constante das lavouras e a aplicação de fungicidas de forma racional.

Facilidade de aplicação e baixo custo

Saori® é aplicado diretamente nas sementes, tornando seu uso simples, eficiente e de baixo custo. A lavoura protegida de doenças desde o início de seu ciclo apresenta maior vigor, resultando em menores perdas e uma colheita mais uniforme, diminuindo custos operacionais e aumentando a eficiência do uso de insumos, reduzindo a necessidade

de pulverizações posteriores com fungicidas convencionais ao longo do ciclo da planta.

Para o produtor de soja, o tratamento de sementes com Saori® oferece uma combinação poderosa de proteção, sustentabilidade e eficiência e se posiciona como uma ferramenta essencial para o seu sucesso na produção de alimentos, em um cenário de desafios climáticos e de manejo fitossanitário da lavoura.

Luis Henrique Carregal Pereira da Silva, AgroCarregal;
 Fernanda Cristina Juliatti, Juliagro;
 Mônica Paula Debortoli, Staphyt;
 Eder Novaes Moreira, Fitolab;
 Sergio Luiz de Almeida, Diego Mateus Desbesell, Ferdinando Marcos Lima Silva, Plant Health Care

Tabela 2 - produtividade (sc/ha) e Incremento relativo (sc/ha) em relação ao tratamento padrão (Programa de fungicidas) dos ensaios descritos anteriormente na cultura da soja

Produto	AgroCarregal		Juliagro		Staphyt		Juliagro		Fitolab		Staphyt	
	Prod.	Inc.	Prod.	Inc.	Prod.	Inc.	Prod.	Inc.	Prod.	Inc.	Prod.	Inc.
Testemunha	41,0 b	-	80,0 b	-	30,8 b	-	49,8 b	-	51,9 d	-	55,5 a	-
Saori® (60ug/semente) + PF	49,5 a	2,4	94,6 a	3,2	41,3 a	0,2	64,1 a	6,1	70,2 a	7,2	64,2 a	4,6
Programa de fungicida (PF)	47,1 a	-	91,4 a	-	41,1 a	-	58,0 ab	-	62,9 c	-	59,6 a	-
CV(%)	5,5		5,41		7,66		8,16		1,46		6,82	

Prod.: Produtividade (sc/ha); Inc.: Incremento relativo (sc/ha) em relação ao tratamento padrão (PF). Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey (p<0,05)





Peptídeos no controle de nematoides

Facilidade de uso, consistência de resultados e alta eficiência no controle de nematoides em soja, mesmo em condições adversas de clima e solo

Teikko™ é um peptídeo derivado da proteína Harpin que atua no controle de nematoides, estimulando a expressão de genes envolvidos na biossíntese de metabólitos secundários. Essa ativação leva à redução do ataque da raiz pelos nematoides, e as mudanças nos exsudatos da raiz dentro da rizosfera inibem a eclosão de ovos, preservando a população de plantas, o vigor e o desenvolvimento da cultura. Com mais e melhores raízes, ocorre a melhoria na absorção de água e nutrientes, resultando em maior rendimento e qualidade da colheita. Teikko™ é uma solução inovadora e sustentável que controla diferentes espécies de fitonematoides, fomentando um estabelecimento mais robusto da cultura e sistemas produtivos intrinsecamente mais equilibrados e resilientes.

Resultados de ensaios

A Figura 1 apresenta o efeito de diferentes tratamentos de sementes na redução da população do nematoide das lesões radiculares *Pratylenchus brachyurus* em raízes de soja, 70 dias após o plantio (DAT), com base na média de 17 ensaios conduzidos durante três safras de 2021 a 2024, em diferentes regiões do Brasil.

Os resultados demonstram que os bionematicidas comerciais reduziram a população significativamente para 191,2 indivíduos, valor estatisticamente inferior à testemunha ($P < 0,05$).

Os tratamentos com Teikko™ também se mostraram eficazes em ambas as doses testadas, com populações médias de 187,5 indivíduos (60 µg/ semente) e 182,2 indivíduos (90 µg/ semente), respectivamente, sendo es-

ses valores significativamente menores que o da testemunha e estatisticamente equivalentes aos tratamentos com bionematicidas comerciais.

Na mesma linha, a Figura 2 apresenta os dados médios de produtividade da soja (sacas/ha) obtidos nos ensaios conduzidos em três safras no Brasil.

Observou-se que o tratamento testemunha, sem aplicação de produtos, apresentou a menor produtividade, com 54 sacas/ha, resultado significativamente inferior ($P < 0,05$) aos demais tratamentos.

Já os tratamentos com bionematicidas comerciais e com Teikko™, nas doses de 60 µg/ semente e 90 µg/ semente, proporcionaram aumentos expressivos de produtividade, atingindo 58,1, 58,5 e 59,2 sacas/ha, respectivamente. Apesar desses valores serem estatisticamente semelhantes quando



analisados em conjunto, Teikko™ consistentemente apresenta resultados absolutos superiores aos bionemáticas comerciais de 0,4 e 1,1 sacas/ha, dependendo da dose.

Em resumo, a análise conjunta dos resultados apresentados nas Figuras 1 e 2, provenientes do compilado de 17 ensaios, comprova de maneira consistente que a redução das populações de *P. brachyurus* nas raízes de soja, proporcionada pelo tratamento com Teikko™, está diretamente relacionada ao aumento do rendimento da cultura. Assim, o uso de Teikko™ demonstra ser eficaz não apenas no manejo do nematoide, mas também no incremento da produtividade, consolidando-se como uma alternativa inovadora e estratégica para lavouras de soja. Além de contribuir para a robustez sanitária e produtiva das plantas,

Esse efeito tem sido demonstrado no controle de outras espécies de nematoides importantes no sistema de produção soja-milho-algodão, como nematoides-das-galhas *Meloidogyne javanica*, *M. incognita* e *M. exigua*, nematoide-dos-cistos *Heterodera glycines*, nematoide-espiralado *Helicotylenchus* spp. e nematoide-reniforme *Rotylenchulus reniformis*.

Em casa de vegetação

As Figuras 3 e 4 ilustram o efeito de Teikko™ no controle do nematoide-das-galhas *Meloidogyne javanica* e no

nematoide-dos-cistos *Heterodera glycines*, conduzidos em casa de vegetação durante a safra 2023/24.

Ensaio deste tipo evita interferências externas, como variações climáticas ou chuvas inesperadas, comuns no campo, e o acesso ao sistema radicular é mais simples, favorecendo a coleta de amostras de raiz e solo para contagem precisa de ovos, juvenis ou cistos, reduzindo a variabilidade dos dados e aumentando a confiabilidade estatística.

A Figura 3 mostra o efeito dos diferentes tratamentos de sementes na redução do número total de *Meloidogyne javanica* (soma de solo e raiz) aos 30 dias após a inoculação (DAI).

O tratamento testemunha, sem aplicação de produtos, resultou na maior população de nematoides, com 1.825 indivíduos, evidenciando a maior suscetibilidade ao ataque da praga na ausência de controle.

Em contraste, o produto Teikko™, nas doses de 60 µg/semente e 90 µg/semente, reduziu significativamente as populações, alcançando valores de 675 e 487 indivíduos, respectivamente.

Na Figura 4, destacam-se os efeitos dos tratamentos aplicados no tratamento de sementes de soja sobre a população total do nematoide-de-cisto *Heterodera glycines* - considerando solo e raiz - aos 35 dias após a inoculação (DAI).

Como era esperado, a testemunha (sem aplicação de produto) apresentou a maior infestação, com 3.133 indivíduos, evidenciando o impacto da

ausência de proteção no tratamento de sementes.

Já os tratamentos com Teikko™, nas doses de 60 µg/semente e 90 µg/semente, reduziram a população para uma média de 2.367 indivíduos. De forma semelhante, o bionemática comercial registrou 2.400 indivíduos.

Embora estatisticamente não tenham sido observadas diferenças significativas entre os tratamentos ($P > 0,05$), os dados indicam uma tendência consistente de redução populacional de *H. glycines* quando se utiliza Teikko™.

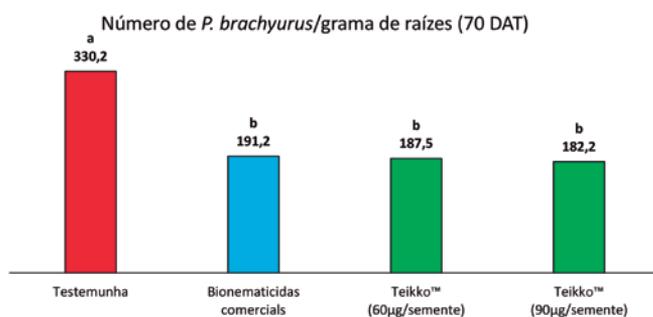
É importante ressaltar que, mesmo em condições controladas e sob pressão elevada de inoculação, Teikko™ demonstrou desempenho equivalente ao de produtos já consolidados no mercado.

Esses resultados posicionam Teikko™ como uma alternativa inovadora, segura e tecnicamente eficaz dentro das estratégias de manejo biológico de nematoides, com potencial para se integrar de forma sinérgica ao manejo integrado de pragas (MIP) e contribuir para a sustentabilidade e a rentabilidade da lavoura.

Benefícios do Teikko™ no manejo de nematoides

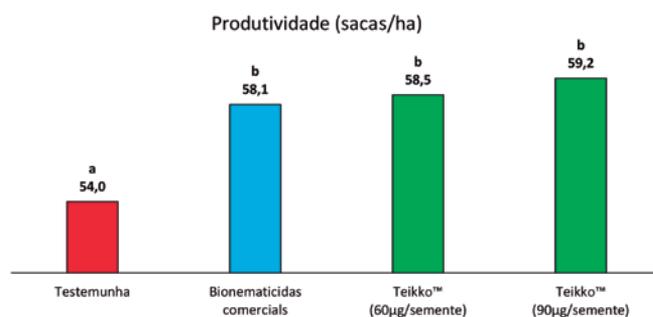
Os resultados obtidos com Teikko™ demonstram o potencial transformador dessa tecnologia exclusiva no manejo de nematoides em soja. Teikko™ é o único nemático que protege a planta de dentro para fora, combatendo os

Figura 1 - população de nematoide das lesões radiculares por grama de raiz aos 70 DAT dos tratamentos aplicados no tratamento de sementes na cultura da soja. Brasil, média de 17 ensaios nas safras 2021/22, 2022/23 e 2023/24



Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

Figura 2 - produtividade (sacas/ha) dos tratamentos aplicados no tratamento de sementes na cultura da soja. Brasil, média de 17 ensaios nas safras 2021/22, 2022/23 e 2023/24



Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)



Figura 3 - número total de *Meloidogyne javanica* (solo + raiz) aos 30 dias após a inoculação dos tratamentos aplicados no tratamento de sementes na cultura da soja. Ensaio casa de vegetação. Safra 2023/24. Araucária Soluções Agronômicas

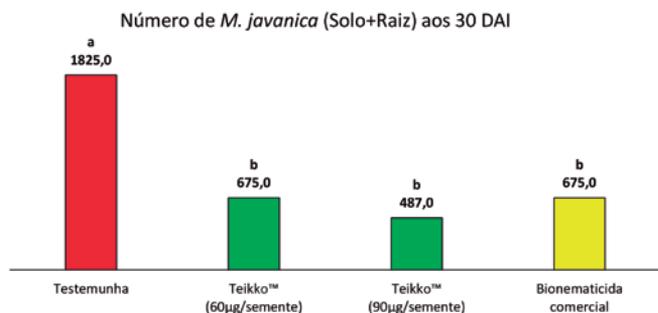
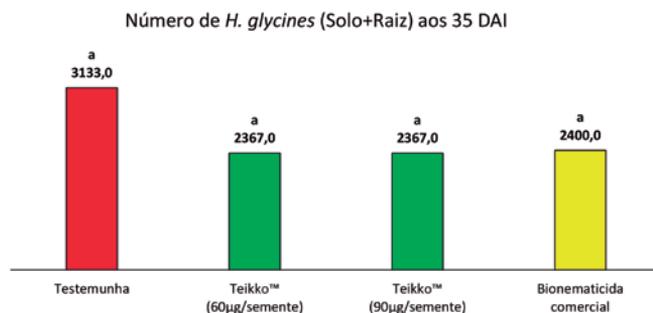
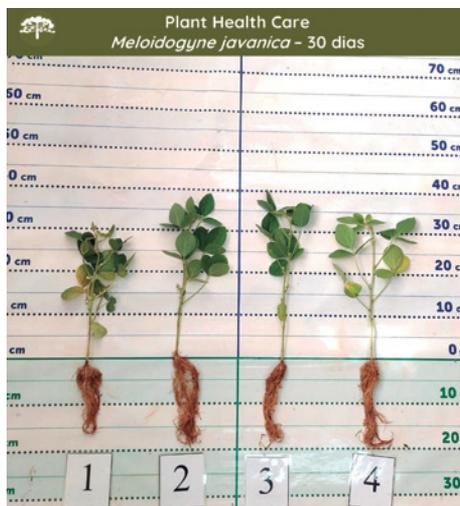
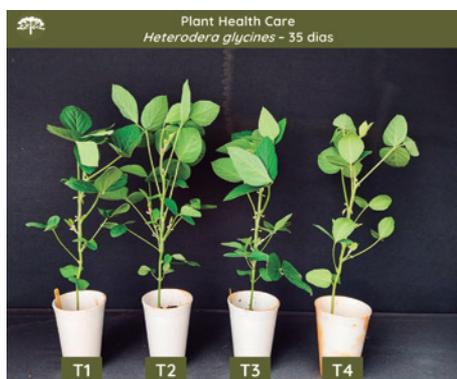
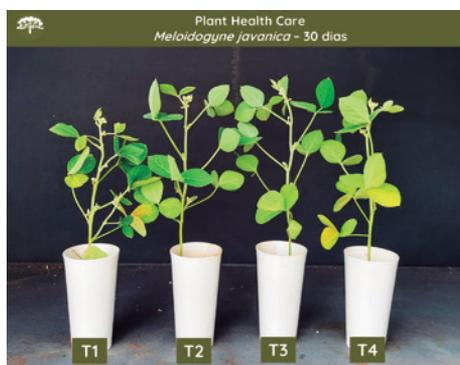


Figura 4 - número total de *Heterodera glycines* (solo + raiz) aos 35 dias após a inoculação dos tratamentos aplicados no tratamento de sementes na cultura da soja. Ensaio casa de vegetação. Safra 2023/24. Araucária Soluções Agronômicas



Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)



Nota: 1. Testemunha; 2. Teikko™ (60µg/semente); 3. Teikko™ (90µg/semente); 4. Bionemática comercial (*Bacillus firmus*).

nematoides fitopatogênicos desde as fases iniciais do cultivo e com efeito também na redução do Fator de Reprodução (FR). Sua formulação altamente compatível permite a adoção simples e eficiente no tratamento de sementes, mesmo em doses baixas, sem interferir ou ser afetado por outros insumos químicos, biológicos ou fertilizantes.

Teikko™ se destaca, ainda, pela consistência de seus resultados, mantendo sua eficácia mesmo sob condições

adversas de solo, temperatura e umidade - fatores críticos para o sucesso do controle de nematoides a campo. Além disso, contribui diretamente para a melhoria da qualidade do tratamento de sementes, reforçando a sanidade inicial da lavoura e favorecendo o estabelecimento de plantas mais vigorosas.

Outro diferencial logístico importante é sua estabilidade: pode ser armazenado em condições ambientais e possui um prazo de validade de três

anos, facilitando sua distribuição e uso nas diferentes regiões produtoras. Ao reunir alta eficácia, facilidade de uso e excelente compatibilidade, Teikko™ oferece uma solução prática, econômica e de alto desempenho, elevando a produtividade e a sustentabilidade da cultura da soja. 

Thays Pereira,
Desafios Agro;
Luiz Henrique Carregal,
Celso de Oliveira
AgroCarregal;
Paulo Santos,
Staphyt;
Juliana de Oliveira,
Rosangela Silva,
Fundação MT;
Isaias Cacique,
Fitolab;
Fernanda Juliatti,
Breno Juliatti,
Juliagro;
Paulo Henrique Orlandini Fedato,
Plantec;
Angélica Calandrelli,
Angélica Miamoto,
Simone Santana Gomes,
Araucária;
Cláudia Regina Dias-Arieira,
UEM;
Sergio Luiz de Almeida,
Diego Mateus Desbesell,
Ferdinando Marcos Lima Silva,
Plant Health Care



Peptídeos no tratamento de sementes

Ferramenta inovadora e sustentável pode ser facilmente adotada por produtores e empresas de produção de sementes; sem alterar o tratamento convencional, peptídeos apresentam diversos benefícios

O tratamento de sementes é fundamental para garantir uma lavoura saudável e produtiva.

Para assegurar a qualidade do tratamento de sementes, vários testes são realizados para selecionar os produtos a serem usados neste tipo de operação, seja na indústria ou na fazenda. Eles incluem avaliação da compatibilidade inicial da solução com misturas de diferentes produtos, qualidade da distribuição e cobertura do revestimento das sementes, perdas do revestimento por descascamento, geração de poeira flutuante, fluidez das sementes na semeadora, plantabilidade e compatibilidade com inoculantes, dentre outros.

Na avaliação da compatibilidade físico-química e da estabilidade das soluções, os peptídeos Saori® e Teikko™ demonstraram excelente compatibilidade com fungicidas, inseticidas, polímeros, fertilizantes e corantes, sem provocar alterações no pH ou na viscosidade. Esses resultados indicam que não há risco operacional para as bombas dosadoras.

Uma característica essencial no tratamento de sementes industrial (TSI) é o aspecto visual, que exige cobertura e distribuição uniformes. A seguir, apresentamos os resultados obtidos com Teikko™, que refletem o desempenho consistente observado também com outros peptídeos da mesma classe.

Teste de atrito

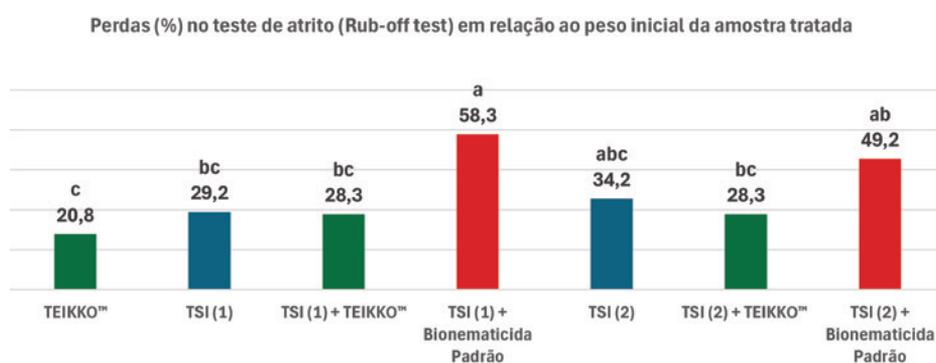
No teste de abrasão (“Rub-off”), que avalia a qualidade da aderência e resistência do tratamento nas sementes, através da simulação do atrito desde a embalagem até a sua utilização a campo, observou-se que os tratamentos com Teikko™ se mantiveram com visual adequado, sem perdas visuais perceptíveis e com baixíssimas perdas quantitativas (Figura 1), dentro dos limites considerados adequados, com valores similares aos dois programas de tratamento

de semente líderes de mercado, denominados TSI (1) e TSI (2). O bio-nematicida padrão apresentou níveis de perda significativamente maiores, quando adicionado a ambos os programas de tratamento de semente industrial.

Fluxo de sementes

Teikko™ foi também submetido ao teste de avaliação do fluxo de sementes (fluidez), tendo apresentado bom desempenho logo após o tratamento (sementes ainda úmidas)

Figura 1 - perdas no teste de atrito (%) em relação ao peso inicial da amostra tratada, imediatamente após o tratamento das sementes



Nota: médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). CV = 25%.

Descrição dos tratamentos das Figuras 1 e 2 e Tabela 1: Teikko™: Teikko™ + Água + pó secante; TSI (1) + Teikko™: [piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil] + polímero + Teikko™ + água + pó secante; TSI (1) + Bionematicida Padrão: [piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil] + polímero + [*B. subtilis* + *B. licheniformis* + *P. illacinum*] + água + pó secante; TSI (2) + Teikko™: ciantraniliprole + tiametoxam + [metalaxil-m + tiabendazol + fludioxonil] + Teikko™ + água + polímero + pó secante; TSI (2) + Bionematicida Padrão: ciantraniliprole + tiametoxam + [metalaxil-m + tiabendazol + fludioxonil] + [*B. subtilis* + *B. licheniformis* + *P. illacinum*] + água + polímero + pó secante; TSI (1): [piraclostrobina + tiofanato metílico + fipronil] + polímero + pó secante; TSI (2): ciantraniliprole + tiametoxam + [metalaxil-m + tiabendazol + fludioxonil] + polímero + pó secante; Bionematicida padrão: [*B. subtilis* + *B. licheniformis* + *P. illacinum*].



Figura 2 - percentagem de Unidades Formadoras de Colônias de *Bradyrhizobium* em relação à testemunha não tratada aos 30, 45 e 60 dias após tratamento

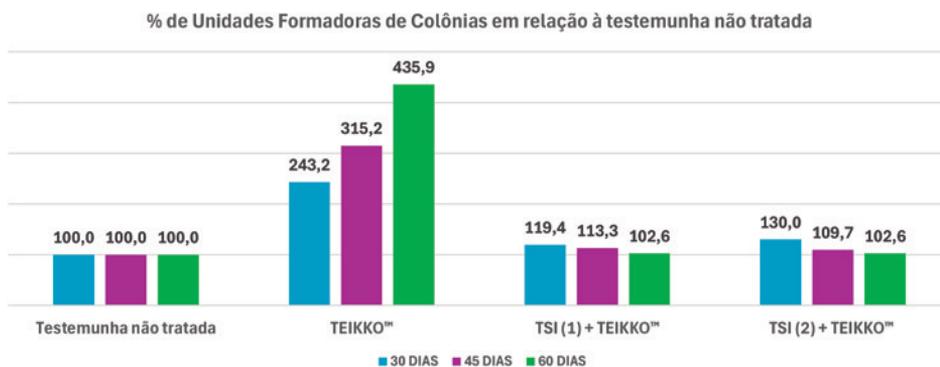


Tabela 1 - percentagem de germinação das sementes de soja armazenadas ao longo do tempo ("shelf life"), de acordo com a Regra para Análise de Sementes (RAS) do Mapa

Trat.	Produto	% de sementes germinadas (Dias Após Tratamento - DAT)				
		0 DAT	45 DAT	90 DAT	135 DAT	180 DAT
1	Testemunha não tratada	88 b	86 b	85 b	82 c	80 c
2	Teikko™	92 a	92 a	91 a	91 a	90 a
3	Bionematizada padrão	90 a	90 a	89 a	89 a	89 a
4	TSI (1) + Teikko™	92 a	91 a	91 a	91 a	90 a
5	TSI (1) + Bionematizada padrão	90 a	90 a	89 a	89 a	88 a
6	TSI (2) + Teikko™	90 a	90 a	89 a	89 a	88 a
7	TSI (2) + Bionematizada padrão	84 c	84 b	83 c	82 c	81 c
8	TSI (1)	88 b	87 b	86 b	85 b	84 b
9	TSI (2)	82 c	81 c	80 c	80 c	79 c
CV		1,2	1,3	1,2	1,3	1,3

Notas: médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

e 24 horas após o tratamento (sementes secas).

Excelente compatibilidade

Teikko™ também demonstrou excelente compatibilidade com inoculante biológico de longa vida (*Bradyrhizobium*). Nas avaliações realizadas em duas e 24 horas e 15, 30, 45 e 60 dias após o tratamento, o peptídeo isolado e na mistura com fungicidas, inseticidas, polímeros e corantes foi altamente seletivo em relação ao número médio de unidades formadoras de colônia de *Bradyrhizobium*, conforme apresentado na Figura 2, a partir dos 30 dias.

Tempo de prateleira

Nas avaliações de tempo de prateleira ("shelf life") de sementes tratadas com Teikko™ observou-se a boa segurança do produto ao longo do período de armazenamento da soja, constatando-se que, mesmo em mistura com fungicidas e inseticidas, a seletividade foi excelente.

Os testes de germinação até 180 dias após o tratamento demonstraram que o peptídeo expressou um acréscimo significativo na germinação das sementes não apenas em relação à testemunha não tratada, como também aos tratamentos químicos convencionais líderes de mercado, em até 11 pontos

percentuais (TSI (2)) aos 180 dias após o tratamento das sementes, conforme mostrado na Tabela 1.

Considerações finais

Os estudos de segurança de sementes demonstraram que os peptídeos não apresentam restrições no tratamento de sementes, apresentando inclusive melhoria em resultados de qualidade da solução e seletividade a microrganismos, e melhorando a expressão germinativa das sementes em armazenamento até 180 dias após o tratamento.

Peptídeos são uma ferramenta inovadora e sustentável no tratamento de sementes, e podem ser facilmente adotados por produtores e empresas de produção de sementes sem alterar o tratamento convencional, já que utilizam baixas doses, melhoram a qualidade do tratamento, e têm alta compatibilidade com outros produtos, sejam químicos, biológicos e fertilizantes. Apresentam eficácia consistente, mesmo em condições de solo adversas e ocorrência de estresses climáticos de temperatura e umidade.

Inovação, pioneirismo, pesquisa e desenvolvimento focados nas necessidades do agricultor, fazem da PHC a companhia que vem transformando a agricultura do mundo todo por entregar uma tecnologia inovadora e exclusiva, ambientalmente amigável que oferece um caminho certo para que os agricultores produzam com mais simplicidade e rentabilidade. 

João Carlos da Silva Nunes,
STI;
Andréia Almeida,
UFP;
Sergio Luiz de Almeida,
Diego Mateus Desbesell,
Ferdinando Marcos Lima Silva,
Plant Health Care

Caderno Técnico
Capa - Arquivo
Reimpressões podem ser solicitadas através
do telefone: (53) 3028.2075
www.revistacultivar.com.br





VIVA UMA NOVA ERA EM BIOESTIMULAÇÃO E PROTEÇÃO DE CULTIVOS



Peptides
by PHC



[plant.phcbrasil](https://www.facebook.com/plant.phcbrasil)



[plant_phcbrasil](https://www.instagram.com/plant_phcbrasil)



[plant-health-care-brasil](https://www.linkedin.com/company/plant-health-care-brasil)

[planthealthcare.com.br](https://www.planthealthcare.com.br)

PHC É MARCA DA PLANT HEALTH CARE, UMA EMPRESA DO GRUPO PI INDUSTRIES.

ATENÇÃO:

CONSULTE SEMPRE UM ENGENHEIRO AGRÔNOMO. VENDA SOB RECEITUÁRIO AGRÔNOMICO. USO EXCLUSIVAMENTE AGRÍCOLA. LEIA ATENTAMENTE E SIGA AS INSTRUÇÕES CONTIDAS NO RÓTULO E NA BULA. ORIENTE QUEM NÃO SOUBER LER E FAÇA A INDICAÇÃO PARA O DESCARTE CORRETO DE SOBRES DO PRODUTO E EMBALAGENS. PRODUTO NÃO CLASSIFICADO COMO PERIGOSO À SAÚDE HUMANA E CLASSIFICADO COMO POUCO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE. UTILIZE OS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL. INFORME-SE E REALIZE O MANEJO INTEGRADO DE DOENÇAS E NEMATÓIDES.