

31.mai.2025

Nº 32

# Cultivar<sup>®</sup> *Semanal*



**Menos diesel:  
Fendt 620  
quebra recorde**

# Índice

Gene mutante HaVipR1 em  
Helicoverpa armigera ameaça  
eficácia de biotecnologia 06

---

Fendt 620 Vario registra consumo  
mais baixo da categoria em teste da  
DLG 12

---

Diversidade de culturas freia  
evolução da resistência de pragas a  
biopesticidas 19

---

Trator Case IH Optum ganha  
joystick aprimorado e pacotes  
tecnológicos 26

---

Agência de Proteção Ambiental dos  
EUA registra produtos com  
florilpicoxamida 30

---

Exportações de tabaco crescem  
17,87% no 1º quadrimestre do ano 34

---

# Índice

Como plantas cicatrizam usando o clima do próprio corpo 40

---

Tecnologias de liberação controlada podem revolucionar o uso de pesticidas 46

---

Cooperativas investem R\$ 1,25 bi em indústria de biodiesel e farelo de soja 55

---

Cor das folhas tem papel na defesa vegetal 59

---

Federarroz anuncia diretoria para o ciclo 2025/28 68

---

Expansão de pragas do milho ameaça produção nas próximas décadas 72

---

Pesquisadores monitoram abelha invasora na fronteira do RS 80

---

# Índice

Estudo indica que silício no solo reduz infestação de pulgão-do-sorgo	84
Estudo mostra café de Rondônia como aliado do clima	90
Agricultura do futuro depende de sinergia entre tecnologias	110
Aprosoja-MT pede condenação tradings em R\$ 1 bilhão por Moratória da Soja	117
Fertilizantes sobem e pressionam margens do produtor	121
Arroz adquire resistência ao frio por herança epigenética	125
Hormônio juvenil pode ser chave no controle do pulgão-do-algodoeiro	134

# Índice

Gramíneas são novo foco para os inoculantes biológicos	142
--	-----

---

# Gene mutante HaVipR1 em *Helicoverpa armigera* ameaça eficácia de biotecnologia

Pesquisadores descobrem gene que confere resistência à toxina Vip3Aa

30.05.2025 | 09:33 (UTC -3)

Revista Cultivar



Foto: Ricardo Antonio Polanczyk

Pesquisadores informaram haver descoberto novo mecanismo de resistência de *Helicoverpa armigera* à proteína Vip3Aa. A resistência de pragas agrícolas às toxinas da bactéria *Bacillus thuringiensis (Bt)* representa um dos principais desafios para a sustentabilidade das lavouras transgênicas.

Cientistas australianos e chineses identificaram um gene, batizado de HaVipR1, cuja interrupção confere resistência quase total à toxina. A descoberta veio após cruzamentos genéticos, análises genômicas e testes com edição genética por CRISPR/Cas9.

A equipe estudou duas linhagens da praga, Ha85 e Ha477, obtidas a partir de populações de campo na Austrália. As

lagartas exibiam resistência a doses de Vip3Aa até 687 vezes superiores às toleradas por populações suscetíveis.

Ao comparar os genomas, os cientistas notaram alterações estruturais no gene HaVipR1. Em uma das linhagens, uma pequena exclusão de 149 pares de bases na região reguladora impedia a produção normal da proteína. Na outra, um elemento transponível — um tipo de “gene saltador” — havia se inserido no primeiro íntron do gene, perturbando sua expressão.

Para validar a função do gene, os pesquisadores usaram a ferramenta CRISPR para induzir uma mutação deliberada em uma linhagem suscetível. O resultado: todos os descendentes com a

mutação tornaram-se resistentes à toxina.

Vip3Aa atua no intestino das lagartas, promovendo a formação de poros nas células intestinais. O gene identificado parece conter domínios ligados à inibição de proteases e à adesão celular, sugerindo uma possível função na regulação da resposta ao dano celular causado pela toxina.

A ausência da proteína codificada pelo gene HaVipR1 pode permitir à lagarta reparar os danos causados pela toxina antes que ela complete seu efeito letal. Essa hipótese, no entanto, ainda precisa de confirmação experimental.

Apesar do alto grau de resistência observado em laboratório, os pesquisadores destacam que a frequência

desse gene mutante no campo permanece baixa. Monitoramentos conduzidos entre 2009 e 2023 indicam estabilidade nas taxas de resistência a Vip3Aa, mesmo após a introdução da toxina nas lavouras de algodão australianas em 2016.

Esse controle está ligado a práticas rígidas de manejo da resistência, como uso de refúgios, rotação de tecnologias e combinação de múltiplas toxinas nas plantas. A estratégia conhecida como “morte redundante” continua eficaz, eliminando indivíduos que desenvolvem resistência a um único componente da mistura.

No entanto, os autores alertam que a presença de elementos genéticos móveis como o encontrado no gene HaVipR1

pode acelerar o surgimento de novas mutações. E isso exige atenção redobrada dos programas de monitoramento.

Mais informações em  
[doi.org/10.1371/journal.pbio.3003165](https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3003165)

[RETORNAR AO ÍNDICE](#)

# Fendt 620 Vario registra consumo mais baixo da categoria em teste da DLG

Modelo topo da série 600 Vario supera concorrentes em todos os ciclos testados

28.05.2025 | 15:25 (UTC -3)

Revista Cultivar



Trator Fendt 620 Vario

O trator Fendt 620 Vario obteve os melhores resultados de desempenho,

eficiência e consumo no teste independente Sociedade Alemã de Agricultura (DLG PowerMix). O modelo superou todos os concorrentes na faixa de potência de 165 a 240 cv, com destaque para o menor consumo de diesel já registrado pela instituição: 245 g/kWh (+29,3 g/kWh AdBlue). A média ficou 11 g/kWh abaixo do recorde anterior.

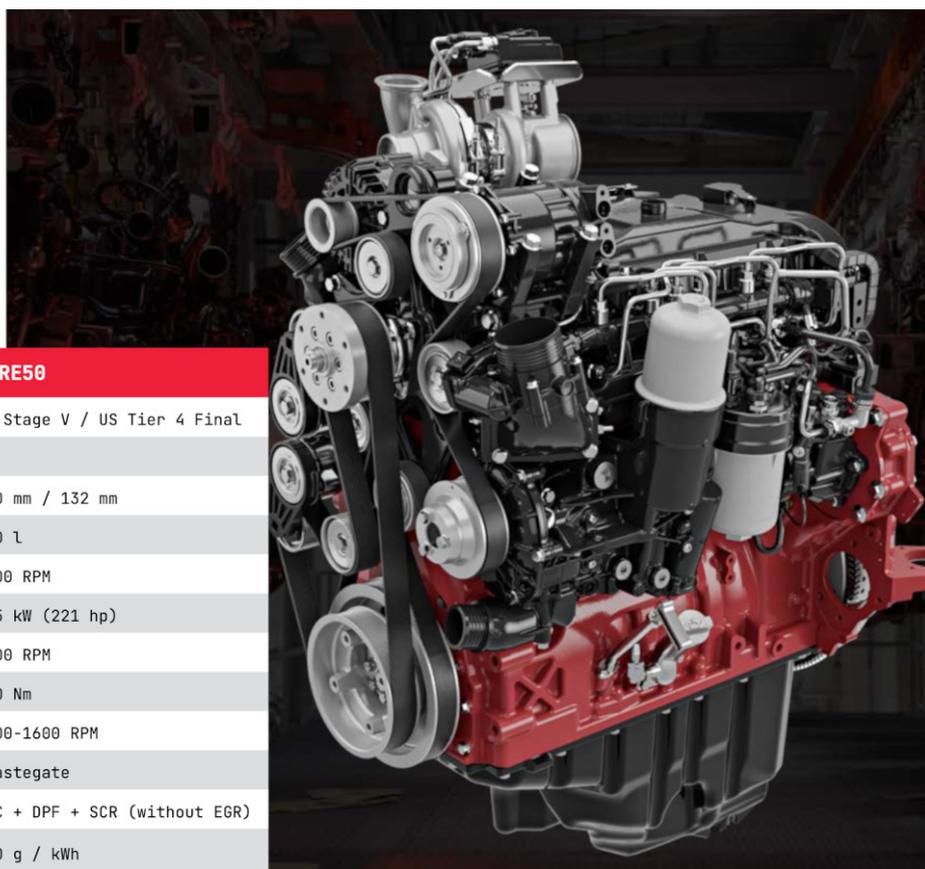
Segundo o Centro de Testes da DLG, o motor AGCO Power CORE50 de 4 cilindros entrega 205 cv na TDP e torque máximo de 885 Nm a apenas 1.200 rpm.

Com consumo específico de 245 g/kWh de diesel (+29,3 g/kWh de AdBlue), o 620 Vario alcançou o menor consumo já medido pela DLG na faixa de potência entre 165 e 240 cv.

A marca superou o antigo recorde em 11 g/kWh e ficou bem abaixo da média dos modelos testados.

Na prática, o trator mostrou economia de 10% a 15% em tarefas mistas e faixas de carga parcial. O consumo específico em velocidade nominal caiu para 229 g/kWh (+23,8 g/kWh de AdBlue), valor próximo ao recorde da linha 728 Vario. Em velocidade máxima, o índice ficou em 221 g/kWh (+25 g/kWh).

No transporte rodoviário, o Fendt 620 Vario também quebrou recordes. A 40 km/h, consumiu 309 g/kWh de diesel (+34,9 g/kWh de AdBlue), 40 g/kWh abaixo da melhor marca anterior. A 50 km/h, o consumo específico foi de 311 g/kWh (+35,8 g/kWh), com o motor a apenas 1.350 rpm.



Technical data	CORE50
Emission level	EU Stage V / US Tier 4 Final
Number of cylinders	4
Bore / stroke	110 mm / 132 mm
Displacement	5,0 l
Rated speed	1900 RPM
Max.power	165 kW (221 hp)
at speeds	1900 RPM
Max.torque	950 Nm
at speeds	1400-1600 RPM
Turbocharger technology	eWastegate
EAT technology	DOC + DPF + SCR (without EGR)
SFC (best point)	190 g / kWh

Motor AGCO Core50

Outros destaques incluem eixo dianteiro com suspensão, cabine pneumática, freio auxiliar hidráulico, assistente de freio de reboque e freio de estacionamento automático.

“O Fendt 620 Vario estabelece um novo referencial de eficiência. Consome menos, custa menos ao produtor e ainda promove

sustentabilidade", disse Roland Schmidt, vice-presidente de marketing da Fendt

O PowerMix Test 2.0, conduzido pela Sociedade Alemã de Agricultura (DLG), simula 14 cenários reais com diferentes demandas de potência no campo e em estrada.

Veja mais informações sobre os tratores Fendt série 600 Vario em:

- [Tendências em tratores](#)
- [Tratores da série 600 Vario serão destaque da Fendt na Agritechnica](#)
- [Na Eima 2024, Fendt destaca tratores da série 600 Vario](#)
- [Marcas da AGCO ganham seis prêmios AE50 2024](#)



[RETORNAR AO ÍNDICE](#)

# Diversidade de culturas freia evolução da resistência de pragas a biopesticidas

Estudo revela que a alternância de plantas hospedeiras retarda a adaptação de *Helicoverpa armigera* a fungos

27.05.2025 | 14:49 (UTC -3)

Revista Cultivar



Um novo estudo desafia suposições sobre a evolução da resistência de pragas agrícolas. Pesquisadores do Reino Unido, Suécia e Brasil sustentam que a diversificação de culturas altera profundamente a eficácia de biopesticidas, mesmo em contextos onde diferentes patógenos pouco interferem no desempenho genético dos insetos. A chave está no alimento: mudar o cardápio das pragas bagunça as regras do jogo evolutivo.

O alvo da pesquisa é *Helicoverpa armigera*, uma das pragas mais destrutivas da agricultura global. Em condições controladas, larvas do inseto foram alimentadas com folhas de soja, milho ou tomate. E infectadas com dois fungos entomopatogênicos - *Beauveria*

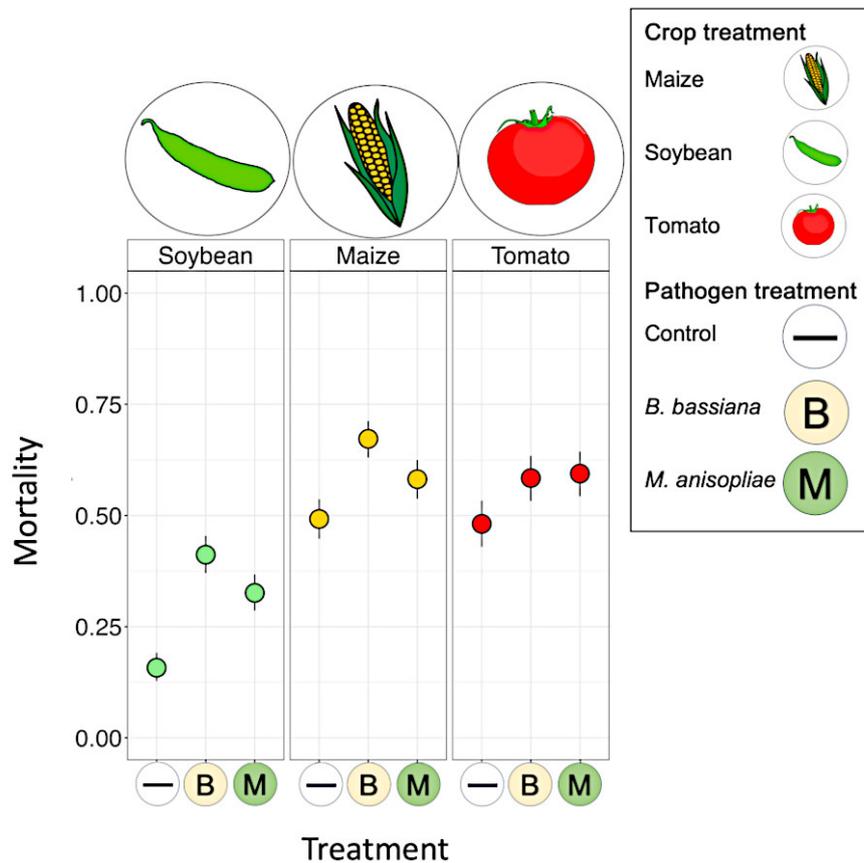
*bassiana* e *Metarhizium anisopliae* -  
comumente usados em biocontrole.

Os resultados? Genótipos resistentes a um fungo mantinham boa defesa contra o outro. Mas essa resistência não se sustentava diante de uma simples mudança de dieta. Larvas que sobreviveram bem ao fungo enquanto comiam soja, sucumbiram em dietas de milho ou tomate.

Os dados indicam que a diversidade alimentar induz trocas evolutivas que reduzem a eficácia de adaptações resistentes.

As plantas hospedam o inseto, mas também moldam como ele responde a infecções. A mortalidade variou não só entre fungos, mas de forma mais

acentuada entre tipos de folhas. Soja favoreceu a sobrevivência; milho e tomate, nem tanto.



A capacidade relativa dos isolados fúngicos de matar larvas de *H. armigera* dependeu da dieta foliar da cultura. Os pontos indicam a mortalidade média no 14º dia pós-infecção; os bigodes fornecem limites de confiança binomial de 95% para cada combinação de tratamento do patógeno (no eixo x) e dieta foliar da planta (nos painéis). Total de n = 3.811 larvas nas 9 combinações de tratamento

A equipe usou 3811 larvas em um desenho experimental com famílias meio-irmãs. Avaliaram a herdabilidade da resistência e calcularam correlações

genéticas entre diferentes combinações de dieta e patógeno.

Quando só o patógeno mudava, as correlações genéticas permaneciam moderadamente positivas. Ao trocar a planta, os números caíam, chegando a valores negativos. A genética se embaralha quando o ambiente muda de forma imprevisível.

Essa descoberta muda o foco da resistência cruzada negativa (NCCR). Enquanto estratégias tradicionais apoiam-se em alternar pesticidas com modos de ação distintos, os autores propõem que o próprio ambiente agrícola pode gerar seleções inconsistentes.

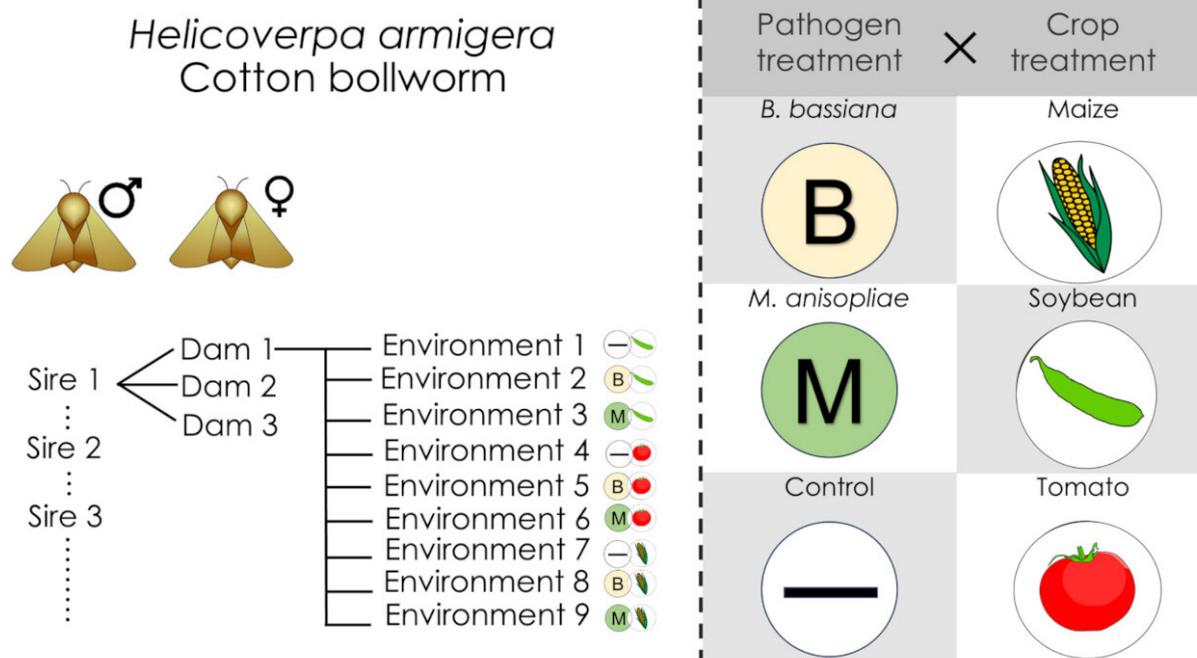
Plantar culturas diferentes não só dificulta o avanço das pragas. Também impede

que elas se adaptem rapidamente aos inimigos naturais inseridos via biopesticidas.

O estudo sugere que a resistência a biopesticidas não depende apenas do patógeno. Em muitos casos, o inseto precisa lidar com múltiplos desafios -- nutrientes, toxinas vegetais, estrutura foliar. Isso torna mais difícil a fixação de um “super genótipo” resistente.

A pesquisa planta uma ideia provocativa: pode a complexidade ser a melhor aliada do controle biológico?

Mais informações em  
[doi.org/10.1371/journal.ppat.1013150](https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1013150)



Representação esquemática do delineamento experimental. Larvas de segundo ínstar de cada fêmea foram aleatoriamente designadas para um de 9 tratamentos. Os insetos foram expostos a um de três tratamentos de infecção diferentes e criados em uma de três plantas diferentes. A sobrevivência larval foi registrada diariamente a partir de então

**RETORNAR AO ÍNDICE**

# Trator Case IH Optum ganha joystick aprimorado e pacotes tecnológicos

Modelos de 271 a 340 cv agora contam com controles personalizados e conectividade de fábrica

27.05.2025 | 06:58 (UTC -3)

Revista Cultivar, a partir de informações de Silvia Kaltofen



Trator Case IH Optum 340

Tratores da linha Optum, da Case IH, passam a oferecer novas opções de configuração com foco em eficiência e personalização. Os três modelos — com potências entre 271 e 340 cavalos — podem ser encomendados com pacotes tecnológicos específicos para atender às necessidades de cada produtor.

O joystick instalado no apoio de braço Multicontroller agora também comanda os engates traseiros. Antes, controlava apenas os dianteiros. Essa atualização permite ao operador adaptar a máquina de forma mais precisa à atividade.

A calibração dos comandos é feita na tela Pro 1200, localizada no próprio apoio de braço. Basta alguns toques para ajustar as funções, seja com implementos dianteiros

e traseiros — como um conjunto de segadeiras —, seja com um implemento traseiro único, como um arado.

A marca adotou uma estratégia já aplicada nas séries Quadtrac, Steiger, Magnum e Puma 185-260. Agora, os Optum contam com pacotes em níveis escalonados de tecnologia. Isso permite ao comprador montar o trator conforme o tipo de operação, sem pagar por itens desnecessários.

Os novos pacotes somam-se às versões já existentes — Advanced e Professional —, simplificando o processo de compra e aumentando o valor de revenda do trator.

Outra novidade está na conectividade. A Case IH incluiu esse recurso como item de série em todos os novos modelos da linha

Optum.

Os serviços conectados e o sistema FieldOps ficam disponíveis sem taxas de assinatura, conforme informou a empresa.

Com o FieldOps, o produtor acessa dados da máquina e da lavoura em tempo quase real. O aplicativo — disponível também como plataforma web — permite monitorar, planejar e avaliar todas as operações, dentro e fora do campo.

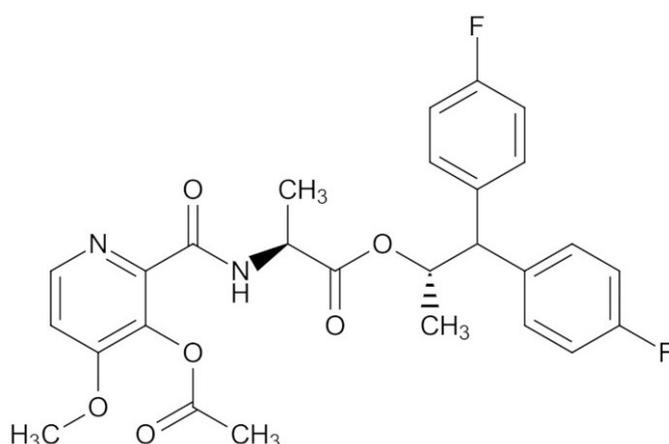
[RETORNAR AO ÍNDICE](#)

# Agência de Proteção Ambiental dos EUA registra produtos com florilpicoxamida

O produto foi liberado para uso nos 48 estados continentais e no Havaí

29.05.2025 | 15:20 (UTC -3)

Revista Cultivar



A Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA) registrou três produtos com o ingrediente ativo florilpicoxamida (florylpicoxamid), fungicida de amplo espectro. A substância atua contra vários fungos que causam prejuízos à produção agrícola, oferecendo alternativa para o controle fitossanitário.

Florilpicoxamida pode ser utilizado em rotação com outros fungicidas, reduzindo o risco de resistência. A rotação faz parte dos princípios do manejo integrado de pragas (MIP), estratégia que prioriza a prevenção e o uso racional de pesticidas.

Segundo a EPA, o uso conforme indicado em rótulo não representa risco à saúde humana. Avaliações também não apontaram preocupações para mamíferos,

aves, répteis, anfíbios terrestres, plantas aquáticas ou abelhas.

Medidas de mitigação obrigatórias nos rótulos visam proteger espécies não alvo. Entre elas, a exigência de seguir orientações atualizadas do sistema eletrônico “Bulletins Live! Two” e restrições de uso.

O produto foi liberado para uso nos 48 estados continentais e no Havaí. A avaliação final da EPA concluiu que, com as mitigações, o uso de florilpicoxamida não deve colocar em risco espécies ameaçadas nem alterar criticamente seus habitats.

O processo de consulta com o Serviço de Pesca e Vida Selvagem dos EUA e a Administração Oceânica e Atmosférica

Nacional segue em andamento. Essas agências podem recomendar ajustes adicionais, se necessário.

**[Para mais informações, clique em florilpicoxamida](#)**

**RETORNAR AO ÍNDICE**

# Exportações de tabaco crescem 17,87% no 1º quadrimestre do ano

Produto movimentava bilhões e gera mais de 40 mil empregos, especialmente para os estados do Sul do país

29.05.2025 | 13:56 (UTC -3)

SindiTabaco



As exportações brasileiras de tabaco têm apresentado resultados superiores nos

primeiros meses de 2025, em comparação com 2024. Segundo dados estatísticos divulgados pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC/ComexStat), entre janeiro e abril os embarques do produto somaram US\$ 907,624 milhões, configurando o melhor desempenho da última década para o primeiro quadrimestre. O valor representa um crescimento de 17,87% em relação ao mesmo período de 2024, quando foram exportados US\$ 776,6 milhões. Em volume, partiram dos portos brasileiros 133.484 toneladas entre janeiro e abril, um aumento de 4% em comparação com o mesmo período do ano anterior.

Observando-se o primeiro quadrimestre dos últimos 10 anos, percebe-se o

crescimento das divisas geradas ao Brasil. Em 2016, os embarques de janeiro a abril somaram US\$ 507,3 milhões; em 2017, US\$ 318,9 milhões; em 2018, US\$ 597,9 milhões; e, em 2019, US\$ 675,9 milhões. Em 2020, com o impacto da pandemia de Covid-19, o país exportou US\$ 434,7 milhões em produtos de tabaco nos primeiros quatro meses. Em 2021, o volume foi de US\$ 500,4 milhões; em 2022, US\$ 692,6 milhões; em 2023, US\$ 767,5 milhões; em 2024, US\$ 776,6 milhões; e neste ano, US\$ 907,6 milhões.

Grande parte das vendas externas partiu do Rio Grande do Sul, estado que mais produz e exporta tabaco. O produto foi o líder nas exportações gaúchas no primeiro quadrimestre, com US\$ 739,7 milhões em divisas. Em segundo lugar ficou o setor de

suínos, aves e outros pequenos animais, com US\$ 691,1 milhões, e, em terceiro, cereais, com US\$ 585,2 milhões. O valor arrecadado com o tabaco exportado pelo estado gaúcho entre janeiro e abril de 2025 é 12,1% superior ao do mesmo período de 2024.



Conforme os relatórios mensais divulgados pela Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul (Fiergs),

em janeiro o tabaco foi o produto mais exportado, gerando US\$ 405,1 milhões. O segundo lugar do primeiro mês do ano foi para o item Alimentos, com US\$ 325,9 milhões em divisas. Em fevereiro de 2025, o Rio Grande do Sul obteve US\$ 131,7 milhões em divisas com tabaco, sendo o segundo item nas exportações, atrás de Alimentos, que somaram US\$ 418,4 milhões ao estado. Em março, o tabaco rendeu ao RS US\$ 122,4 milhões em exportações e, em abril, US\$ 143,2 milhões.

Valmor Thesing (na foto), presidente do Sindicato Interestadual da Indústria do Tabaco (SindiTabaco), lembra que o setor é muito importante para a economia dos três estados da Região Sul, sendo a indústria do tabaco responsável por mais

de 40 mil empregos diretos e contribuindo com aproximadamente R\$ 17 bilhões em tributos anuais ao governo brasileiro. A expectativa é de encerrar o ano de 2025 com US\$ 3 bilhões em divisas provenientes das exportações do produto. A projeção, com base em pesquisa encomendada à consultoria Deloitte, é de crescimento entre 10,1% e 15% nas exportações em relação a 2024.

[RETORNAR AO ÍNDICE](#)

# Como plantas cicatrizam usando o clima do próprio corpo

Estudo revela que o resfriamento local causado pela evaporação em feridas ativa genes de resposta ao frio e acelera a cicatrização em plantas

29.05.2025 | 09:51 (UTC -3)

Revista Cultivar



A cicatrização de feridas em plantas depende de um processo inesperado: resfriamento. Pesquisadores descobriram que, ao sofrerem cortes, folhas de *Arabidopsis thaliana* reduzem a temperatura nas regiões danificadas. A queda, causada por perda de água por evaporação, aciona genes associados à resposta ao frio e inicia a recuperação dos tecidos.

A pesquisa identificou novo elo entre temperatura, evaporação e resposta regenerativa em plantas. Foi desenvolvido um sistema de monitoramento térmico aliado à inteligência artificial para medir, em tempo real, a cicatrização. O trabalho mostra que o desaparecimento do frio local marca o fim do processo de cura.

Imagens térmicas de alta precisão revelaram uma queda média de 1,5 °C nos pontos feridos em segundos. A mesma resposta foi observada em outras espécies, como tomateiro, *Epipremnum aureum* e *Kalanchoe*. A hipótese: o resfriamento por evaporação serve como gatilho fisiológico para ativar genes que participam da regeneração.

Entre os genes ativados estavam COR15A, RD29A e outros marcadores clássicos da resposta ao frio. A expressão dessas sequências se manteve por até três dias após o ferimento e desapareceu quando a temperatura voltou ao normal.

Para confirmar a relação entre evaporação e ativação genética, os cientistas bloquearam a perda de água usando

lanolina ou submersão em água. Nessas condições, a ativação dos genes foi inibida.

No centro da resposta está a família de fatores de transcrição CBF (C-repeat Binding Factor). Esses genes, normalmente associados à tolerância ao frio, foram rapidamente ativados após o corte. Mutantes que não produzem os CBFs falharam em ativar os genes de resposta ao frio e apresentaram cicatrização mais lenta e menor deposição de lignina — um dos indicadores de selamento de feridas.

Um dos avanços práticos do estudo está na aplicação de redes neurais convolucionais, como o modelo YOLO-seg, para integrar imagens RGB e

térmicas. A ferramenta identifica automaticamente a ferida, mede sua temperatura e monitora o progresso da cicatrização por dias. A diferença de temperatura entre a lesão e o restante da folha serve como métrica objetiva do estado de cura.

No experimento com a linhagem selvagem (Col-0), a diferença térmica desapareceu em quatro dias. Em mutantes com menor produção de ácido salicílico ou sem expressão dos genes CBF, a diferença persistiu, sugerindo que o resfriamento inicial, e a resposta a ele, são cruciais para o início e o andamento da cura.

Embora o processo envolva uma queda leve de temperatura — cerca de 1,5 °C — ele reproduz respostas genéticas

semelhantes às ativadas por congelamento. Isso indica que plantas possuem sensores térmicos altamente sensíveis, capazes de detectar mínimas variações no ambiente. Em condições controladas, uma gota de água colocada sobre a folha também induziu o gene COR15A, reforçando o papel do resfriamento por evaporação.

Mais informações em  
[doi.org/10.1101/2025.05.23.655667](https://doi.org/10.1101/2025.05.23.655667)

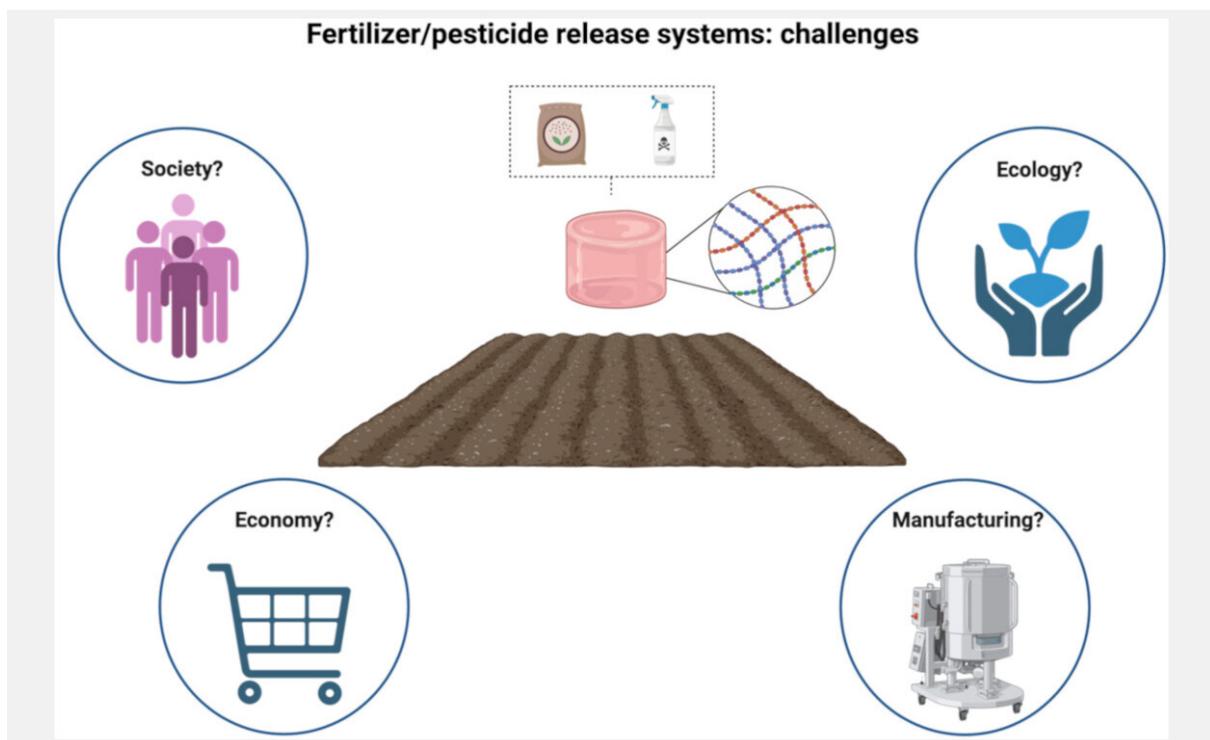
[RETORNAR AO ÍNDICE](#)

# Tecnologias de liberação controlada podem revolucionar o uso de pesticidas

Soluções nano, micro e macroscópicas prometem precisão, sustentabilidade e aumento de produtividade no campo

29.05.2025 | 09:06 (UTC -3)

Revista Cultivar



Estudo de pesquisadores do Politecnico di Milano detalha o avanço de sistemas de liberação controlada (SLC) de fertilizantes e pesticidas, reunindo nanoestruturas, microcápsulas e formulações macroscópicas para um manejo agrícola mais eficiente e sustentável. As tecnologias descritas buscam resolver uma ineficiência histórica: plantas absorvem apenas uma fração dos fertilizantes e defensivos aplicados.

O excesso de produtos infiltra-se no solo, podendo contaminar cursos d'água e desequilibrar ecossistemas. Sistemas de liberação lenta prometem reduzir essas perdas, mantendo níveis adequados de nutrientes por períodos prolongados. Em culturas como arroz e colza, essas

soluções aumentaram a produtividade em até 187%, indicam os pesquisadores.

## **O desafio molecular**

A liberação gradual de insumos depende de mecanismos como difusão, osmose e degradação. Polímeros porosos controlam a passagem de água, ativando a dispersão das substâncias. Pesticidas, hidrofóbicos por natureza, exigem sistemas que preservem sua estabilidade química. Já fertilizantes como a ureia, altamente solúveis, precisam de barreiras que evitem a lixiviação imediata.

## **Nanoengenharia no campo**

A engenharia de nanomateriais oferece soluções multifacetadas. Nanopartículas de quitosana, alginato, zeína e ácido polilático demonstraram eficácia na liberação prolongada de nutrientes e pesticidas.

Em ensaios com milho e soja, materiais à base de lignina e zeína aumentaram a adesão foliar e a fotoproteção dos princípios ativos. Em sistemas mais sofisticados, como os de dupla cápsula com ciclodextrinas e zeína funcionalizada, o controle da liberação responde à presença de enzimas do ambiente ou à luz solar.

Nanopartículas de sílica mesoporosa também figuram entre as mais promissoras, devido à sua alta área

superficial e capacidade de adaptação química. Em cultivos de melancia, chegaram a elevar a produtividade em 70%.

Em paralelo, nanofibras obtidas por eletrofiação mostraram potencial como revestimentos de sementes, acelerando a germinação e oferecendo liberação de nutrientes por até 80 dias.

## **Microsoluções com alta eficiência**

No campo das microestruturas, esferas e cápsulas poliméricas demonstram alta capacidade de carga e precisão de liberação. Microcápsulas sensíveis à luz, pH ou glutathiona liberam pesticidas sob

condições específicas do ambiente, reduzindo a exposição desnecessária e aumentando a eficácia sobre o alvo.

Formulações com lignina, quitosana ou alginato apresentam excelente biodegradabilidade, minimizando riscos ambientais.

Revestimentos de poliuretano à base de óleo vegetal proporcionam liberação prolongada de ureia, com aumento de 27,5% na eficiência do nitrogênio. Esses sistemas ainda permitem adaptação ao tipo de solo e à fisiologia das culturas.

## **Macroestruturas para grandes cultivos**

Quando a escala da lavoura exige soluções robustas, entram em cena as macroestruturas. Pellets, briquetes e revestimentos milimétricos oferecem liberação controlada por semanas ou até meses.

Sistemas de liberação profunda, como briquetes de ureia colocados próximos à raiz, melhoram a eficiência do uso de nitrogênio e aumentam a margem de lucro agrícola.

Hidrogéis também ocupam espaço crescente. Compostos por redes poliméricas com alta capacidade de retenção de água, são usados para liberação sustentada de NPK, ferro e até fitorreguladores.

Em experimentos, aumentaram a taxa de germinação, reduziram o estresse hídrico e prolongaram a liberação de nutrientes por até 16 semanas.

## **Obstáculos e horizontes**

Apesar dos avanços, desafios permanecem. A maioria dos estudos ainda ocorre em ambientes controlados, com poucos dados sobre a eficácia em campo aberto.

A interação entre nanodispositivos, solo, microrganismos e clima exige investigação mais profunda. A toxicidade potencial de alguns materiais e os custos de produção em escala industrial também precisam ser

equacionados.

Mais informações em

[doi.org/10.1016/j.aac.2025.05.004](https://doi.org/10.1016/j.aac.2025.05.004)

[RETORNAR AO ÍNDICE](#)

# Cooperativas investem R\$ 1,25 bi em indústria de biodiesel e farelo de soja

Nova planta em Cruz Alta terá capacidade para processar um milhão de toneladas por ano

28.05.2025 | 15:59 (UTC -3)

Revista Cultivar, a partir de informações de Raíza Goi Borba



Cotrijal, Cotripal e Cotrisal anunciaram nesta quarta-feira (28/5) a construção de uma indústria de processamento de soja com foco na produção de biodiesel, em Cruz Alta/RS. O projeto marca a criação da central Soli3, união inédita entre as três cooperativas, e prevê investimento de R\$ 1,25 bilhão, com financiamento do BNDES.

A planta terá capacidade para processar 3 mil toneladas de soja por dia, totalizando 1 milhão de toneladas anuais. A produção incluirá óleo degomado, biodiesel, glicerina, farelo e casca de soja peletizada. Os produtos atenderão tanto o mercado interno quanto externo. Parte do volume abastecerá as próprias cooperativas.

A previsão é que a operação comece em 2028. O faturamento estimado gira em torno de R\$ 2,2 bilhões por ano. A construção, prevista para iniciar em janeiro de 2026, vai gerar cerca de mil empregos diretos. Durante a operação, devem ser criados 150 empregos diretos e 500 indiretos.

Localizada às margens da rodovia Luciano Furlan, a indústria ocupará uma área de 138 hectares, com 62 mil metros quadrados de área construída. Cruz Alta foi escolhida pela posição estratégica, com acesso à ferrovia e rotas portuárias. A capacidade de armazenagem prevista é de 160 mil toneladas.

Os presidentes das cooperativas destacaram a importância da

intercooperação para ganho de escala, eficiência logística e valorização da produção dos associados. A prefeita Paula Rubin Facco Librelotto celebrou o impacto do projeto no desenvolvimento regional.

A Soli3 será presidida alternadamente por Walter Vontobel (Cotrisal), Germano Döwich (Cotripal) e Nei César Manica (Cotrijal), nos três primeiros anos. As três cooperativas atendem mais de 100 municípios e reúnem cerca de 35 mil associados, com capacidade de armazenagem de 2,8 milhões de toneladas.

[RETORNAR AO ÍNDICE](#)

# Cor das folhas tem papel na defesa vegetal

Meta-análise revela que folhas não verdes possuem mais defesas químicas e menor valor nutritivo

28.05.2025 | 14:36 (UTC -3)

Revista Cultivar



*Amaranthus hybridus* foi uma das plantas analisadas

Folhas coloridas podem servir como escudo contra insetos herbívoros. Meta-análise sugere que folhas não verdes — como vermelhas, roxas ou amarelas — acumulam mais compostos defensivos e atraem menos herbívoros. A pesquisa analisou 27 estudos com 47 espécies de plantas em 18 países. A conclusão: a cor da folha influencia diretamente a resistência da planta.

Folhas não verdes contêm mais antocianinas, taninos e outros compostos tóxicos ou indigestos. Essas substâncias reduzem a qualidade nutricional da folha.

Como resultado, insetos que se alimentam dessas folhas têm crescimento mais lento, menor fecundidade e maior mortalidade. O efeito é mais forte em regiões tropicais,

onde a diversidade de herbívoros pressiona a evolução de defesas mais eficazes.

## **Mais herbivoria**

O estudo mostra que, em média, folhas não verdes sofrem 2,6 vezes menos herbivoria do que folhas verdes. Além disso, a performance dos insetos cai quase pela metade. As plantas tropicais com folhas jovens avermelhadas — um fenômeno chamado de “verdeamento retardado” — mostram as maiores vantagens. Essas folhas são menos nutritivas, mas mais defendidas, o que afasta lagartas, besouros e pulgões.

Os pesquisadores testaram cinco hipóteses clássicas sobre o papel da cor nas folhas.

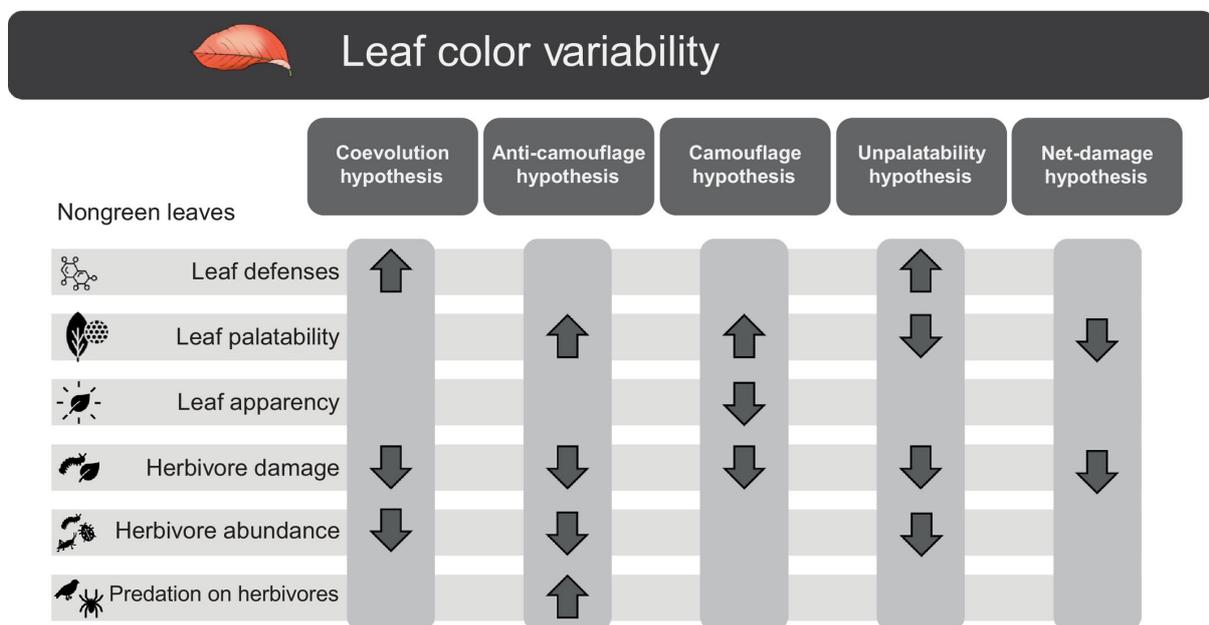
Três parecem ser justificáveis:

- A hipótese coevolutiva propõe que as cores funcionam como sinais honestos de defesa.
- A hipótese do antipaladar sugere que pigmentos coloridos atuam como repelentes.
- A da anticamuflagem propõe que folhas vermelhas expõem os insetos, facilitando sua predação por aves ou formigas.

Nelas, folhas vermelhas sinalizam alto custo para o herbívoro.

Em contrapartida, a hipótese da camuflagem — que diz que folhas vermelhas escapariam da detecção por insetos que não veem o espectro vermelho — teve pouco respaldo.

Também faltam dados para avaliar diretamente o papel dos predadores naturais.



Modelos conceituais e previsões dos efeitos da cor das folhas na herbivoria, baseados em hipóteses clássicas que visam explicar a variação intra e interespecífica em características das plantas, incluindo defesa e qualidade foliar, e características de insetos

A análise incluiu apenas estudos que compararam folhas verdes e não verdes dentro da mesma espécie. Isso eliminou o efeito de diferenças evolutivas entre plantas. Os autores também consideraram a filogenia das espécies e a latitude. Eles concluíram que a cor afeta principalmente plantas tropicais jovens, enquanto em regiões temperadas os pigmentos se associam ao estresse, como frio ou deficiência de nutrientes.

## **Implicações potenciais**

As implicações podem ser práticas...

Em sistemas agrícolas tropicais, o uso de cultivares com folhas avermelhadas pode reduzir o uso de inseticidas. A seleção de

plantas com cores que afetam a herbivoria poderia integrar programas de melhoramento genético. Para isso, é necessário identificar os pigmentos-chave e os mecanismos bioquímicos envolvidos.

A pesquisa também sugere que o custo de produzir pigmentos é compensado pela redução nos danos. As folhas jovens são mais frágeis e vulneráveis. O acúmulo de antocianinas e outros compostos no início do desenvolvimento protege a planta até que as defesas mecânicas, como cutícula espessa e fibras, completem-se.

Curiosamente, mesmo sem efeitos significativos sobre a qualidade nutricional em algumas espécies tropicais, as folhas coloridas ainda reduzem o ataque de insetos.

Isso indica que a sinalização visual pode bastar para deter muitos herbívoros. Os insetos parecem capazes de interpretar essas pistas cromáticas, evitando folhas com pigmentação intensa.

A meta-análise também identificou lacunas. Faltam estudos que integrem simultaneamente as variáveis de defesa química, valor nutricional, intensidade da herbivoria e sucesso do inseto. Poucos trabalhos testaram diretamente o papel dos predadores. E a maioria dos dados vem de herbívoros mastigadores — como lagartas — enquanto sugadores, como pulgões, permanecem pouco estudados.

Apesar disso, o padrão parece robusto. Em plantas tropicais ou temperadas, folhas não verdes sofrem menos danos,

principalmente nos estágios jovens. A cor da folha, longe de ser apenas estética, representa uma ferramenta adaptativa de defesa. Ao exibir pigmentos visíveis, as plantas comunicam sua resistência e limitam os prejuízos causados por seus principais inimigos: os insetos.

Mais informações em  
[doi.org/10.1111/nph.70243](https://doi.org/10.1111/nph.70243)

[RETORNAR AO ÍNDICE](#)

# Federarroz anuncia diretoria para o ciclo 2025/28

Denis Dias Nunes, assumirá em 1º de julho, tendo o atual vice-presidente ao seu lado

28.05.2025 | 14:34 (UTC -3)

Ieda Risco



Foto: Nestor Tipa Júnior

Em assembleia geral nesta terça-feira (27), a Federação das Associações de

Arrozeiros do Rio Grande do Sul (Federarroz) elegeu a nova diretoria para o período 2025/2028. A chapa escolhida por aclamação foi encabeçada pelo produtor Denis Dias Nunes, como presidente. O atual vice-presidente da entidade, Roberto Ghigino permanecerá como vice de Nunes.

Produtor de arroz na cidade de Santa Vitória do Palmar, Nunes ocupa a diretoria Regional Zona Sul, até o final desta gestão, em 30 de junho. Ele encara a assunção à presidência da Federarroz a partir de 1º de julho, como uma missão. “Estamos em um ano difícil, que está se apresentando com muitas dificuldades, seja tanto de crédito como de preços e de comercialização em geral. Então é uma responsabilidade muito grande, nossa

diretoria espera e conta com o apoio dos nossos parceiros para que consigamos amenizar, se não, resolver toda essa situação que se apresenta”, disse.

Ao encerrar seu segundo mandato na presidência da entidade, Alexandre Velho destaca que foi um período de bastante aprendizado além de um grande desafio. “Eu penso que eu deixo um legado de união da classe, em defesa desse setor tão importante, relacionamento com outras entidades, um equilíbrio maior nessa relação produtor, indústria e cooperativas”, afirma.

Ele ainda diz que acredita que os arrozeiros e a entidade evoluíram muito nos últimos anos. “Tem coisas que não dependem da gente, como a questão do mercado, da influência climática. São

fatores que fogem ao nosso controle, mas eu penso que hoje o produtor é mais profissional naquilo que ele faz”, pondera. Ao deixar a presidência, Velho assumirá o Conselho Consultivo da Federarroz.

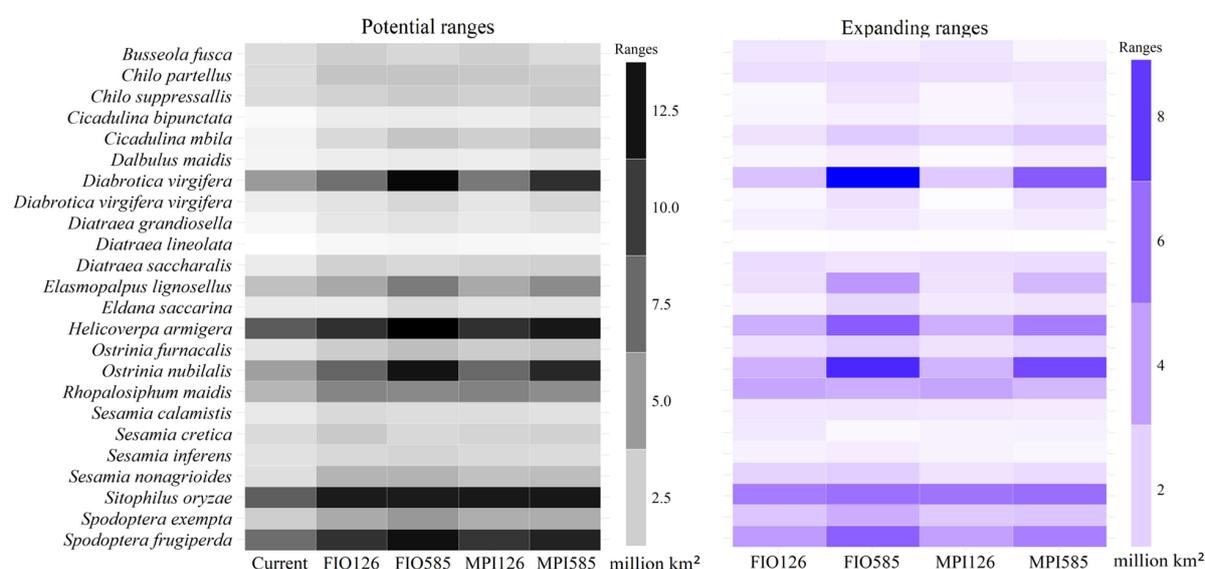
[RETORNAR AO ÍNDICE](#)

# Expansão de pragas do milho ameaça produção nas próximas décadas

Modelos preveem que mudanças climáticas ampliarão a distribuição de 24 principais espécies de insetos-praga

28.05.2025 | 10:07 (UTC -3)

Revista Cultivar



A produção mundial de milho (*Zea mays*) enfrentará desafios crescentes com a expansão das áreas habitáveis para as

principais pragas agrícolas da cultura. Pesquisadores preveem que 23 das 24 espécies analisadas tendem a ampliar seu território nos próximos 75 anos, sobretudo devido às mudanças climáticas.

Cientistas de universidades chinesas utilizaram um conjunto de 24 modelos baseados em algoritmos para simular as alterações de alcance dessas pragas até o ano 2100.

O trabalho combinou informações climáticas, de disponibilidade de lavouras e topografia, considerando dois cenários: um mais otimista (SSP126) e outro mais pessimista (SSP585), ambos elaborados com base em projeções climáticas reconhecidas internacionalmente.

A pesquisa projetou crescimento na adequação de habitat em mais de 70% das áreas terrestres globais sob os cenários estudados. As regiões com maior sobreposição de faixas habitáveis para as pragas coincidem com os maiores produtores de milho do mundo: leste dos Estados Unidos, México, sudeste da África, Europa, leste da China e nordeste da Austrália.

Espécies como *Spodoptera frugiperda* (lagarta-do-cartucho) e *Helicoverpa armigera* despontam, com áreas potenciais superiores a 12 milhões de quilômetros quadrados em alguns cenários. Estas pragas já figuram entre as de maior impacto econômico para o milho e outras culturas.

A modelagem previu ainda que, além de aumentos em área, muitas pragas deverão alterar significativamente a localização geográfica de sua distribuição. Isso pode exigir adaptações nos programas regionais de manejo integrado de pragas e realocação de recursos fitossanitários.

O fator predominante nas mudanças de distribuição foi o clima, influenciando diretamente 83% das espécies estudadas. A disponibilidade de lavouras de milho e outras gramíneas foi determinante apenas para três pragas, todas com alimentação especializada, como *Dalbulus maidis* (cigarrinha-do-milho), um inseto que se alimenta exclusivamente da planta hospedeira.

A topografia teve influência menor, mas não desprezível. Regiões planas, mais

propícias ao cultivo de milho, tendem a facilitar também a dispersão de insetos fitófagos.

O estudo ainda destacou que algumas pragas demonstraram maior propensão à expansão. A cigarrinha *Cicadulina mbila* aparece entre as que mais devem crescer em proporção relativa. Já *Eldana saccharina*, conhecida por seu impacto na cana-de-açúcar, apresentou as maiores variações na posição geográfica de ocorrência futura.

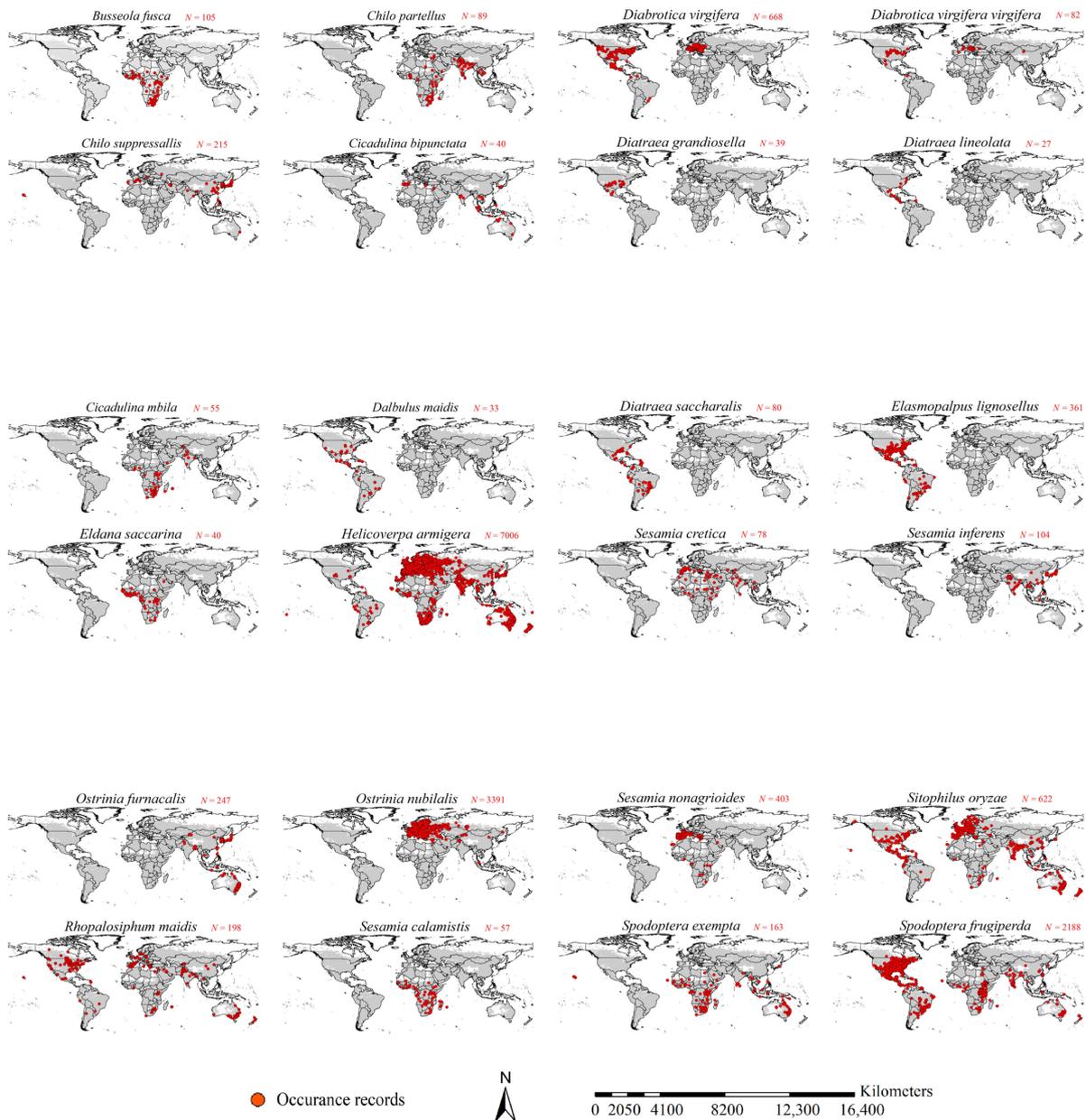
A metodologia adotada incorporou técnicas para reduzir vieses de amostragem e garantiu altos níveis de precisão nos modelos, com valores de AUC (curva ROC) superiores a 0,92. Os pesquisadores sugerem que a robustez do estudo pode servir de base para políticas

públicas e ações antecipadas de mitigação.

Os autores recomendam o desenvolvimento de estratégias regionais específicas para as áreas com maior sobreposição de faixas adequadas às pragas. Em termos práticos, isso significa investimentos em pesquisa genética, biotecnologia, monitoramento e práticas agrícolas adaptativas.

O avanço das pragas em direção a zonas hoje livres de infestações não será uniforme. Cada espécie responde de forma distinta às variações de temperatura, precipitação e presença de culturas hospedeiras. A diversidade desses fatores reforça a necessidade de vigilância constante e respostas localizadas.

# Mais informações em [doi.org/10.3390/insects16060568](https://doi.org/10.3390/insects16060568)



[RETORNAR AO ÍNDICE](#)

# Pesquisadores monitoram abelha invasora na fronteira do RS

Estudo quer identificar presença da *Bombus terrestris*, espécie europeia que ameaça as mamangavas nativas do Pampa

27.05.2025 | 16:33 (UTC -3)

Maria Alice Lussani, edição Revista Cultivar



Foto: Fernando Dias

Pesquisadores do Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA), vinculado à Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul, iniciaram um estudo para verificar se a abelha mamangava europeia invasora (*Bombus terrestris*) já alcançou o território brasileiro. A pesquisa ocorre em áreas de fronteira com o Uruguai, incluindo os municípios de Aceguá, Pedras Altas e Santa Vitória do Palmar.

A *Bombus terrestris* foi introduzida no Chile para polinização agrícola e, desde então, se espalhou pela Argentina, com potencial para atingir outros países sul-americanos. A presença da espécie preocupa por seus impactos negativos sobre as abelhas nativas, como competição por recursos, transmissão de

doenças e até risco de extinção local.

O projeto vai monitorar, ao longo de um ano, a abundância e diversidade de mamangavas nativas do Bioma Pampa, além das plantas utilizadas por elas como fonte de alimento. Também será implantada uma área experimental na estação de Hulha Negra (Cesimet), com cultivos de leguminosas atrativas para esses polinizadores.

 **A Ciência busca:** 

## Mamangava Invasora pode chegar ao Brasil

A mamangava europeia, ***Bombus terrestris***, foi introduzida no Chile para polinizar culturas, espalhando-se rapidamente pela Argentina e podendo chegar no sul do Brasil e o Uruguai em breve. **Se avistar essa abelha, não a mate!** Documente com fotos ou vídeos e envie junto com a localização geográfica para: [museu.ento.rgc@gmail.com](mailto:museu.ento.rgc@gmail.com).

Mamangavas nativas do RS: Fronteira Brasil-Uruguai

  
***Bombus terrestris***  
Duas faixas de pelos amarelos (uma no tórax e uma no abdômen) e cauda branca.

  
***Bombus bellicosus***  
Pelos do tórax e da cauda de cor caramelo, o restante do corpo é coberto de pelos pretos.

  
***Bombus morio***  
Corpo coberto de pelos pretos.

  
***Bombus pauloensis***  
Corpo com 3 faixas de pelos amarelos (1 no tórax e 2 no abdômen) e cauda preta.

 Desing e Arte Gráfica: Luisa Metz 

Apesar de ser considerada boa polinizadora, a *Bombus terrestris* pode causar desequilíbrios ecológicos e prejuízos na produção de mel e na polinização de culturas. Caso a espécie seja identificada em território brasileiro, sua presença deve ser comunicada ao DDPA, preferencialmente com foto e coordenadas geográficas, pelo e-mail: [museu.ento.rgc@gmail.com](mailto:museu.ento.rgc@gmail.com).

O estudo é conduzido pelo DDPA em parceria com pesquisadores da USP, Ulbra, Unisinos e Ibama.

[RETORNAR AO ÍNDICE](#)

# Estudo indica que silício no solo reduz infestação de pulgão-do-sorgo

Aplicação de silício no cultivo de sorgo BRS716 fortaleceu resistência

27.05.2025 | 16:31 (UTC -3)

Revista Cultivar



O uso de silício na agricultura ganhou novo respaldo científico. Pesquisa conduzida por cientistas da Embrapa Milho e Sorgo, em parceria com universidades federais de Minas Gerais, revelou que o elemento químico pode reduzir significativamente os danos causados pelo pulgão-do-sorgo (*Melanaphis sorghi*) e, ao mesmo tempo, aumentar a produção de biomassa da planta.

O experimento foi realizado com o híbrido de sorgo BRS716. As plantas foram cultivadas em estufa, em Sete Lagoas, sob diferentes doses de ácido silícico: 0, 2, 4 e 6 toneladas por hectare.

Ao fim de 56 dias, os resultados foram claros. A dose mais alta de silício reduziu

em 28% a infestação dos pulgões e em 30% os danos visuais às plantas, em comparação com o grupo sem aplicação. Mesmo sob ataque da praga, as plantas tratadas com silício apresentaram maior acúmulo de biomassa e teor elevado de celulose — um componente essencial para cogeração de energia.

Além de minimizar os impactos do inseto, o silício alterou o perfil nutricional da planta. Houve aumento na absorção de fósforo e cálcio, nutrientes cruciais para o metabolismo vegetal. Por outro lado, os teores de nitrogênio e potássio caíram. O teor de silício nas folhas subiu de forma exponencial com as doses aplicadas, sinalizando alta capacidade de absorção pelo sorgo.

Os efeitos do silício sobre os tecidos vegetais foram outro destaque. Em plantas infestadas, o teor de celulose subiu para mais de 40% com aplicação de 6 t/ha, sugerindo um reforço estrutural das paredes celulares. A lignina, por sua vez, caiu — um efeito considerado benéfico na produção de bioenergia, pois facilita a digestão da biomassa para geração de etanol.

Na ausência de silício, os impactos do pulgão foram severos. Plantas infestadas apresentaram redução de 17% na altura, 12% no número de folhas e 29% na massa fresca. O valor calórico da biomassa caiu 3%, reflexo da menor concentração de hemicelulose.

Aparentemente, o silício age como reforço físico e químico contra insetos sugadores. Depósitos de sílica nas células dificultam a penetração do estilete do pulgão, enquanto compostos fenólicos e enzimas de defesa também são ativados. Essa resposta múltipla limita a alimentação do inseto e protege os tecidos vegetais.

Outro ponto relevante: a aplicação do nutriente não alterou características como diâmetro do colmo ou níveis de enxofre, cobre, ferro e boro — indicando seletividade nos efeitos. Micronutrientes como manganês e zinco variaram de acordo com a presença da praga.

Embora o uso de 6 t/ha tenha sido o mais eficaz, os autores alertam para a necessidade de análises econômicas. O

custo do insumo, a logística de aplicação e as condições locais devem ser considerados antes da adoção em larga escala.

Mais informações em  
[doi.org/10.3390/insects16060566](https://doi.org/10.3390/insects16060566)

[RETORNAR AO ÍNDICE](#)

# Estudo mostra café de Rondônia como aliado do clima

Cafeicultura familiar do estado sequestra 2,3x mais carbono do que emite

27.05.2025 | 16:01 (UTC -3)

Alan Rodrigues dos Santos



Foto: Enrique Alves

Um estudo inédito realizado na região das Matas de Rondônia revela que a

cafeicultura familiar praticada nesse território da Amazônia brasileira apresenta um balanço favorável de carbono. Os resultados dessa pesquisa apontam que as plantações de Café Robusta Amazônico - uma variedade local do café canéfora (*Coffea canephora*) - sequestram, em média, 2,3 vezes mais carbono, anualmente, da atmosfera do que as emissões geradas no processo produtivo agrícola.

A pesquisa demonstra que o balanço anual de carbono da região registra um saldo favorável de 3.883,3 kg, ou cerca de 4 toneladas por hectare ao ano. A média vem da diferença entre o carbono estocado na biomassa das plantas (6.874,8 kg) e a emissão de gases de efeito estufa (GEE) durante a fase de

produção do café (2.991,5 kg). Por seu ineditismo, o balanço poderá ser utilizado como referência para outras pesquisas e, até mesmo, para abertura de linhas de créditos de carbono.

A iniciativa resultou também na criação de uma planilha de cálculos da emissão de carbono para uso dos agricultores locais. A intenção é mostrar o status atual de emissão do cafeicultor do estado, considerando critérios como irrigação, uso de fertilizantes, entre outros.

## **Apresentação dos resultados**

Os resultados da pesquisa da Embrapa estão sendo apresentados no Rondônia

Rural Show Internacional, de 26 a 31 de maio, em Ji-Paraná (RO). Essa é a maior feira de agronegócios da Região Norte e tem o objetivo de fomentar a integração entre ciência e setor produtivo.

O evento será uma oportunidade para que os produtores de café testem essa planilha e façam simulações de forma a avaliar se os valores das emissões de seus sistemas de cultivo estão acima ou abaixo do balanço médio do estado.

“Estamos muito felizes com o resultado dessa pesquisa”, afirma Juan Travian, presidente da Cafeicultores Associados da Região das Matas de Rondônia (Caferon). “O estudo comprova a sustentabilidade da cafeicultura praticada no bioma Amazônia. Para nós, é importantíssimo mostrar ao

mundo, por meio da ciência, que a produção de café na Amazônia é sustentável”, complementa.

O presidente do Conselho de Administração do Sicoob Credip, Oberdan Pandolfi Ermita, ressalta que a monetização do carbono é um mercado novo que vem estimulando uma corrida de metodologias para calcular esse balanço. Para ele, o estudo da Embrapa consegue capturar a especificidade do Café Robusta Amazônico, considerando as condições fitoclimáticas da região. “São dados muito relevantes. Nosso objetivo é que seja trabalhada a monetização desse carbono, de modo a beneficiar o cafeicultor das Matas de Rondônia diretamente, ou por meio da redução da taxa de juros”, diz.

# **COP30, Jornada pelo Clima e Integra Carbono Embrapa**

O projeto com os Cafés Robustas Amazônicos foi selecionado para ser apresentado na vitrine viva do Espaço AgriZone, exposição que será a casa da agricultura sustentável brasileira em Belém, na sede da Embrapa Amazônia Oriental, durante a COP30, de 10 a 21 de novembro próximo.

Esta matéria integra a série da Agência Embrapa de Notícias relacionada à iniciativa da Empresa Jornada pelo Clima. A ideia é identificar reportagens sobre ações de PD&I e tecnologias que favorecem a sustentabilidade dos

sistemas agroalimentares e dos biomas, de forma alinhada com os temas da COP 30.

Confira também outros resultados da Empresa e parceiros voltados à descarbonização da agricultura na página Integra Carbono Embrapa. A iniciativa é voltada à agregação de dados e resultados de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) capazes de contribuir para a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) nos sistemas agroalimentares e florestais.

## **Sequestro de carbono**

O pesquisador da Embrapa Territorial Carlos Cesar Ronquim, líder do estudo,

acredita que o cafeeiro pode atuar como uma ferramenta de remoção de carbono. Por ser uma planta lenhosa, ela possui capacidade de armazenar grandes quantidades de carbono por mais tempo. Ronquim ressalta, no entanto, que o carbono sequestrado temporariamente na biomassa da planta do café retorna à atmosfera quando a lavoura é renovada ou desativada. Ele observa ainda que, se essas plantas forem utilizadas como substitutas de combustíveis fósseis, isso pode contribuir efetivamente para um balanço de carbono mais positivo na produção.

O estudo contou ainda com as participações do professor Eduardo Figueiredo, da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar - Campus Araras), e

do bolsista da Embrapa Territorial (SP)  
Guilherme Silva.



Foto: Marcos Oliveira

Os dados usados na pesquisa foram coletados em campo. O estoque de carbono armazenado nas plantas foi gerado a partir das análises laboratoriais de amostras de cafeeiros adultos obtidas nas lavouras. Os dados das emissões foram levantados por meio da aplicação de questionários e em reuniões com

produtores locais.

Para quantificar o carbono estocado na planta, foram avaliados 150 cafeeiros adultos em dez propriedades rurais de cinco municípios da região das Matas de Rondônia. As análises laboratoriais mostraram que a maior parte do carbono está concentrada no tronco (36,4%), seguido por raízes (24,3%), folhas (23,8%), galhos (10,1%) e frutos (5,4%).

O pesquisador Enrique Alves, da Embrapa Rondônia (RO), ressalta que muitos cafeicultores das Matas de Rondônia substituem parcialmente o uso de fertilizantes químicos por fontes orgânicas - como cama de frango e palha de café. “Essa prática favorece o pleno desenvolvimento vegetal das plantas, o

acúmulo de carbono no solo ao longo do tempo, e a menor emissão de GEE, quando comparada aos fertilizantes nitrogenados sintéticos”, observa.

“As plantas da variedade botânica robusta são de grande porte e com alta capacidade produtiva. Isso, aliado a boas práticas agronômicas e novos arranjos espaciais mais adensados, fazem da cultura uma ferramenta de proteção do solo e sequestro de carbono”, ressalta o pesquisador.

O cálculo da pesquisa ainda não considera o carbono estocado no solo, o que poderá tornar o balanço ainda mais favorável em análises futuras. O projeto já direciona esforços para essa finalidade, comparando áreas de café, pastagens e

florestas nativas. A expectativa é que o cultivo bem manejado do Café Robusta Amazônico em áreas antes ocupadas por pastagem resulte em aumento líquido de carbono no sistema, principalmente em pastagens degradadas.

“As coletas estão em andamento, com várias incursões de campo já realizadas. Acreditamos que as atividades de campo serão concluídas ainda neste semestre”, adianta o pesquisador Ronquim.

## **Levantamento das emissões**



Foto: Enrique Alves

O levantamento das emissões foi realizado em 250 propriedades localizadas em 15 municípios das Matas de Rondônia. Os dados foram coletados por aplicação de questionários durante visitas de campo e reuniões e entrevistas com os produtores, com o apoio de técnicos da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater - RO). O objetivo foi mapear as principais fontes de emissão

de gases de efeito estufa associadas à cafeicultura local, como o uso de calcário e fertilizantes (sintéticos nitrogenados e orgânicos), o consumo de combustíveis fósseis nas operações agrícolas e o uso de energia elétrica nos sistemas de irrigação. Com base nesses dados, foi possível calcular a pegada de carbono da produção de café na região.

A pegada de carbono representa a quantidade total de GEE emitido durante o processo produtivo. Essa análise permite a adoção de ajustes técnicos que reduzem as emissões, promovendo uma agricultura de baixo carbono. A cafeicultura das Matas de Rondônia registrou a pegada de carbono média de 0,84 kg de gás carbônico equivalente por kg de café verde produzido. Em prática, isso significa

que cada quilo de café verde produzido (quando são considerados só os grãos e desconsideradas outras partes do fruto do café) emite 0,84 quilos de GEE.

Ronquim explica que esse resultado coloca o Café Robusta da Amazônia brasileira em posição favorável em relação à média global, especialmente quando comparado a outros cultivos tradicionais a pleno sol. Os dados do estudo foram comparados com análises feitas por outros trabalhos científicos, englobando revisões e valores médios de pesquisa (que comparam sistemas de cultivo a pleno sol com os de agroflorestas) em centenas de propriedades cafeeiras nos principais países produtores com destaque para a região da América Central.

O pesquisador ressalta que a pegada de carbono varia conforme diversos fatores, como o local do estudo, o clima, o tipo de solo, o manejo adotado, a variedade ou clone utilizado, tecnologias aplicadas, insumos e ainda metodologia empregada.

O estudo apontou que cerca de 80% da pegada de carbono é resultante da aplicação de fertilizantes nitrogenados sintéticos. Isso porque existe uma relação direta entre o aumento da dose de nitrogênio e o crescimento das emissões: quanto maior a aplicação de nitrogênio, maiores as perdas e menores as taxas de aproveitamento pela planta. Esse impacto pode ser mitigado com práticas como o uso de adubos orgânicos em substituição de parte do fertilizante sintético, o cultivo consorciado com leguminosas fixadoras

de nitrogênio e o uso racional de insumos.

A cafeicultura bem manejada, com uso eficiente de recursos e estratégias de mitigação, torna-se uma aliada no combate às mudanças climáticas. O desafio de conciliar produtividade e sustentabilidade é cada vez mais relevante em um cenário global de busca por práticas agrícolas de baixo carbono. “A cafeicultura amazônica entra em uma nova fase de modernização do sistema de cultivo. Isso inclui práticas regenerativas, como manejo da cobertura do solo, uso de Sistemas Agroflorestais (SAFs), ampliação da adubação orgânica, substituição de agroquímicos por biológicos e uso racional e parcelado da adubação química nitrogenada por meio da fertirrigação (técnica que aplica fertilizantes diluídos na

água da irrigação). Além disso, a Embrapa, em um processo de melhoramento participativo, tem ajudado os cafeicultores na seleção dos materiais genéticos com maior potencial produtivo, qualidade e, principalmente, resiliência climática”, enfatiza Alves.

Além das práticas agronômicas sustentáveis, destaca-se também a eficiência na gestão das lavouras por parte dos pequenos cafeicultores de Rondônia, que demonstram resiliência frente aos desafios da agricultura. Isso se deve, em grande parte, à experiência acumulada após migrarem para o estado, à adaptação às condições locais e à abertura para adoção de novas tecnologias. Essas inovações têm contribuído para ganhos de produtividade

e redução da área plantada nas últimas décadas.

“Como são cultivados em pequenas propriedades familiares, muitos dos manejos dos robustos amazônicos - como a colheita - são realizados manualmente, o que contribui para a redução das emissões de GEE relacionadas ao uso de combustíveis fósseis”, pontua o líder do projeto.

## **Agricultura familiar**

O destaque da cafeicultura de Rondônia no cenário nacional vem se expandindo. De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), Rondônia foi responsável por 87% da produção no

bioma Amazônia na safra de 2024, lançando-a à quinta maior produção total do País e à segunda maior produção da espécie *Coffea canephora*.

O sistema de cultivo do robusta amazônico nas Matas de Rondônia envolve cerca de 17 mil produtores. Em sua maioria, são agricultores familiares tendo por foco a produção sustentável. Dos 37 mil imóveis rurais registrados no Cadastro Ambiental Rural (CAR) na região, menos de nove mil produzem café — e 95% dessas pequenas propriedades são familiares, com média de 3,5 hectares cultivados com café.

[RETORNAR AO ÍNDICE](#)

# Agricultura do futuro depende de sinergia entre tecnologias

Por Almir Araujo, diretor de Digital e Novos Modelos de Negócio da BASF Soluções para Agricultura na América Latina

27.05.2025 | 14:15 (UTC -3)



A agricultura digital tem um potencial tão gigantesco que vem sendo comparada à mecanização ocorrida no início do século

XX. Nos últimos anos, tecnologias emergentes, como internet das coisas (IoT), big data e inteligência artificial (IA), estão impulsionando uma transformação do setor, caracterizando o chamado processo de digitalização do agronegócio.

Hoje já é possível utilizar imagens de drones e de satélites para mapear o potencial produtivo e as necessidades específicas de cada metro quadrado da área de cultivo. Sensores inteligentes podem medir variáveis como umidade do solo, níveis de nutrientes e condições climáticas em tempo real, enquanto o machine learning, ou aprendizado de máquina, pode ser utilizado para analisar dados históricos e prever futuros cenários agrícolas.

A tecnologia blockchain pode ser usada para rastrear a cadeia de suprimentos agrícolas, garantindo a transparência e a segurança dos dados. Isso ajuda a construir confiança entre consumidores e produtores, além de facilitar a conformidade com regulamentações e padrões de qualidade.

A conectividade 5G e as novas opções de internet via satélite permitem que os dispositivos possam se comunicar rapidamente e de forma confiável, mesmo em áreas remotas. Ao mesmo tempo, o big data e a inteligência artificial são fundamentais para analisar os grandes volumes de dados coletados, pelos sensores e outras fontes, ajudando a prever tendências, otimizar processos e personalizar soluções para cada produtor.

Essas novas tecnologias estão transformando o agronegócio de várias maneiras. Elas aumentam a eficiência, reduzem os custos, melhoram a sustentabilidade e aumentam a produtividade nas operações dos agricultores, respondendo aos anseios do mercado e da sociedade. Além disso, elas também ajudam a enfrentar desafios como mudanças climáticas e escassez de recursos.

No entanto, o desafio está na integração das tecnologias, para que elas tenham sinergia e possam gerar valor real para os agricultores e para a sociedade ao final do processo. Isso ocorre porque as tecnologias de agricultura digital frequentemente usam padrões e protocolos diferentes, o que dificulta a

interoperabilidade e a troca de informações entre sistemas.

Assim, tão importante quanto o desenvolvimento de novas tecnologias é fazer com que as tecnologias que já estão disponíveis hoje funcionem de maneira integrada e consigam gerar benefícios palpáveis para os produtores e para a sociedade.

Para trilhar o caminho sem volta da agricultura digital, o produtor precisa de soluções que atendam suas necessidades de modo integrado, para resolver suas dores de antes, durante e depois do plantio.

Isso inclui soluções para compra de sementes e insumos, análise e gestão do solo, semeadura, controle de doenças e

plantas daninhas, colheita, além da armazenagem, venda e rastreio da produção final, com ferramentas financeiras e logísticas. Tudo na mesma plataforma, ou em plataformas que conversem, que tenham sinergia entre si.

O futuro da agricultura digital é repleto de oportunidades para aumentar a eficiência, reduzir custos e promover práticas sustentáveis, e a integração de tecnologias emergentes é essencial para transformar o setor e enfrentar os desafios do futuro. Com a sinergia entre estas inovações, a revolução da agricultura digital pode de fato acontecer, contribuindo para a segurança alimentar do planeta.

*\*Por **Almir Araujo** (na foto), diretor de Digital e Novos Modelos de Negócio da*

*BASF Soluções para Agricultura na  
América Latina*

[RETORNAR AO ÍNDICE](#)

# Aprosoja-MT pede condenação tradings em R\$ 1 bilhão por Moratória da Soja

Entidade afirma que restrições à comercialização da oleaginosa prejudicam 2,7 milhões de hectares em Mato Grosso

26.05.2025 | 16:34 (UTC -3)

Revista Cultivar



A Aprosoja-MT pediu à Justiça de Mato Grosso a condenação das tradings que participam da Moratória da Soja no valor de R\$ 1 bilhão. O pleito baseia-se em dano moral coletivo. O valor deve ser destinado a agricultores associados à entidade.

A Aprosoja alega que os produtores foram impedidos de comercializar soja cultivada em áreas desmatadas após 2008. Isso teria provocado prejuízos financeiros e morais.

Segundo a entidade, a Moratória impacta aproximadamente 2,7 milhões de hectares em 85 municípios mato-grossenses. A Aprosoja defende que o valor pleiteado equivale a 0,05% do faturamento conjunto das cinco principais tradings que operam

no Brasil, estimado em R\$ 1,8 trilhão em 2024.

A entidade argumenta que o valor “poderia ser auferido por essas empresas em menos de um quarto de um único dia de operação comercial”. Afirma também que o montante é modesto frente à capacidade econômica das rés.

Aprosoja afirma que a Moratória da Soja mascara práticas anticoncorrenciais.

Denuncia a existência de listas secretas de produtores bloqueados, sem regras claras para inclusão, exclusão ou correções. As tradings, segundo a entidade, continuam comprando outras culturas, como arroz e sorgo, dessas mesmas áreas.

A Associação Nacional dos Exportadores de Cereais (Anec) e a Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (Abiove) ainda não se manifestaram.

O STF julgará, entre 30 de maio e 6 de junho, a medida cautelar que permitiu a entrada em vigor de parte da lei de Mato Grosso que proíbe benefícios fiscais a empresas que aderem à Moratória.

[RETORNAR AO ÍNDICE](#)

# Fertilizantes sobem e pressionam margens do produtor

Alta nos preços ocorre sem recuperação nas cotações das commodities agrícolas, aponta análise do Itaú BBA

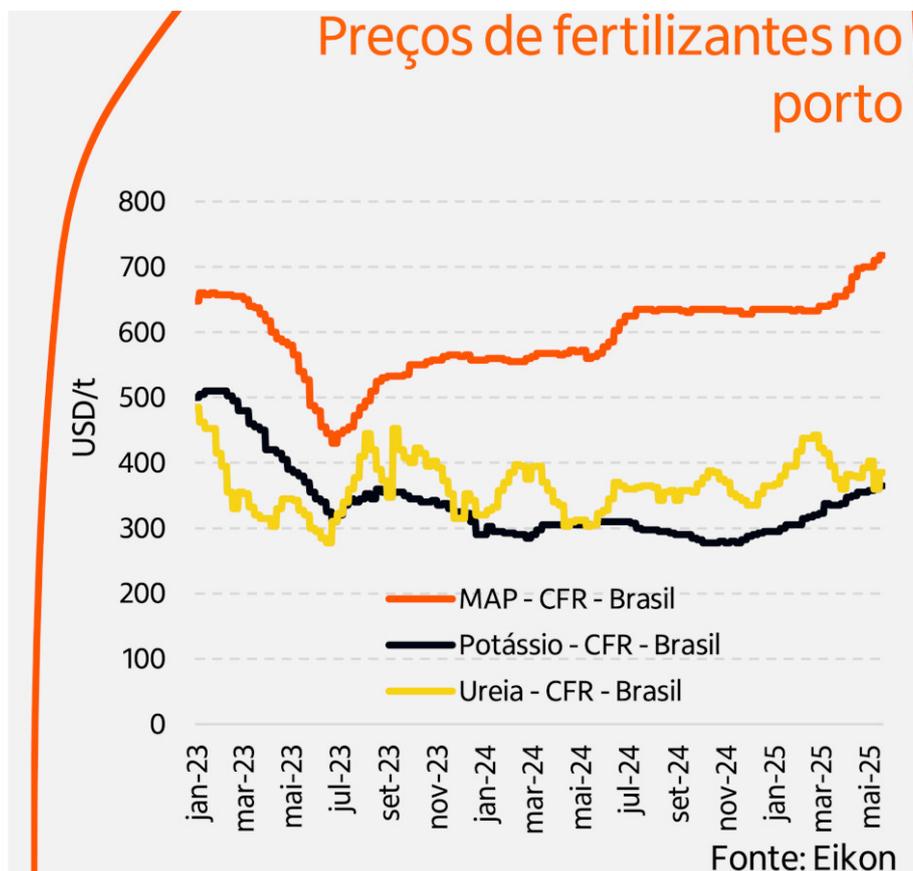
26.05.2025 | 14:20 (UTC -3)

Revista Cultivar



Os preços dos fertilizantes seguem em trajetória de alta. O cloreto de potássio (KCl) acumulou valorização de 24% desde o início de 2025. Subiu 5,2% em abril e mais 2,8% na primeira quinzena de maio, alcançando US\$ 365 por tonelada. O MAP, fertilizante fosfatado, também encareceu. Avançou 6,9% em abril e 2,5% nos primeiros dias de maio. No porto, a

tonelada atingiu US\$ 717,50. Os dados constam em análise do Itaú BBA.



Preços de fertilizantes no porto

A ureia, nitrogenado mais utilizado, subiu 9% em abril. Devolveu parte da alta na metade de maio, com recuo de 1,9%. Ainda assim, os preços permanecem elevados. Segundo análise do Itaú BBA, a demanda segue firme e a oferta

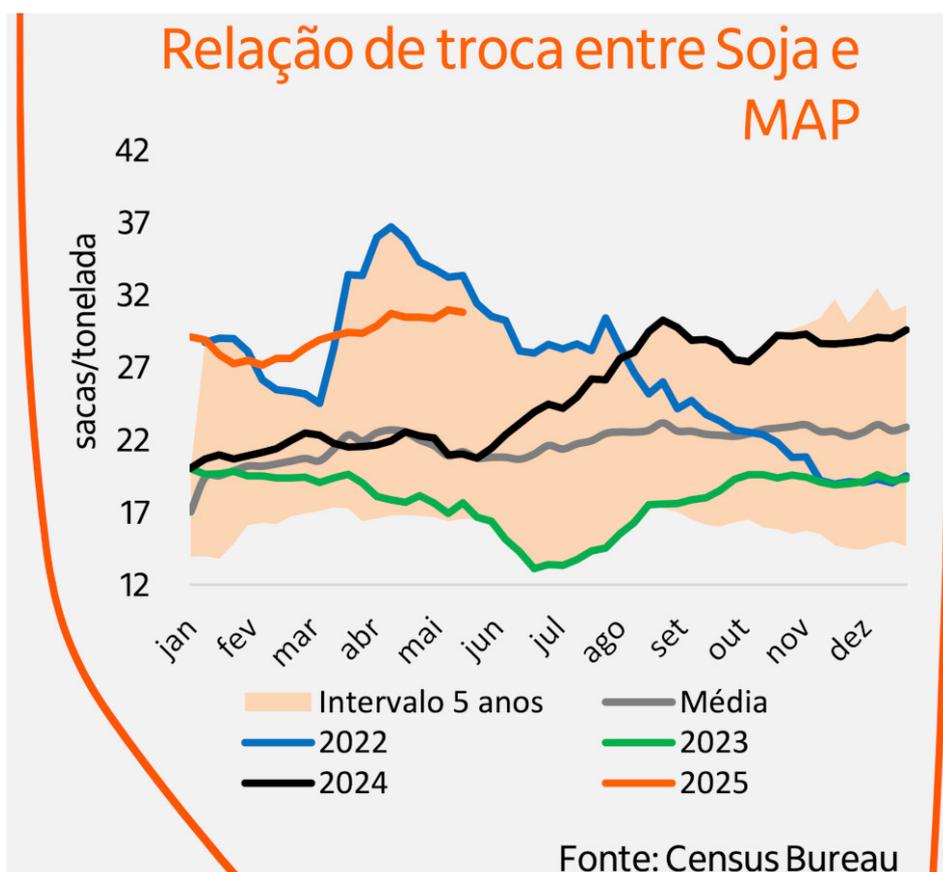
controlada. Esse desequilíbrio impulsiona os valores no mercado internacional.

Apesar da alta dos fertilizantes, os preços das principais commodities agrícolas continuam estáveis ou até inferiores aos do início de 2025. Essa divergência deteriora a relação de troca. Em muitos casos, os índices atuais se aproximam dos piores níveis registrados durante a crise da invasão russa à Ucrânia, em 2022.

Mesmo nos macronutrientes com preços menos pressionados, a relação de troca supera a média histórica. O custo dos insumos encurta as margens do produtor rural. O cenário pode mudar com a possível retomada das exportações chinesas de nitrogenados e fosfatados. O país priorizou o abastecimento interno, mas deve liberar excedentes para o

mercado global.

Essa movimentação, no entanto, não deve provocar queda significativa nos preços internacionais.



Relação de troca entre soja e MAP

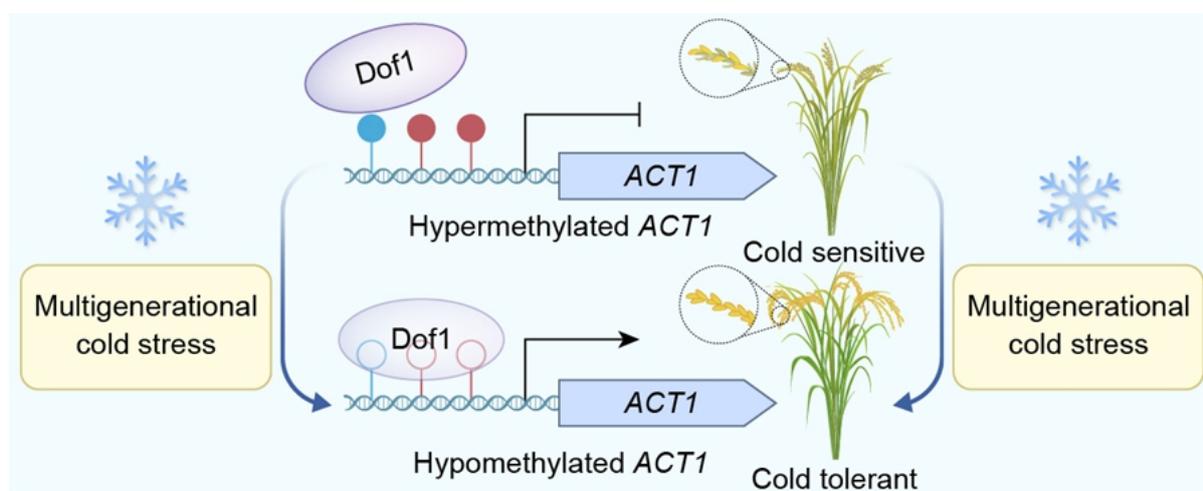
**RETORNAR AO ÍNDICE**

# Arroz adquire resistência ao frio por herança epigenética

Experimento revela que o arroz pode “aprender” a suportar baixas temperaturas — e transmitir essa adaptação sem mutação genética

26.05.2025 | 13:44 (UTC -3)

Revista Cultivar



Uma linhagem de arroz sensível ao frio desenvolveu resistência após três gerações expostas a temperaturas baixas durante o estágio meiótico. Essa

resistência persistiu por pelo menos cinco gerações, mesmo sem nova exposição ao frio. O fenômeno se explica por uma alteração epigenética estável: a hipometilação do gene ACT1. Não há mutação na sequência de DNA. A expressão do gene, porém, torna-se insensível ao frio.

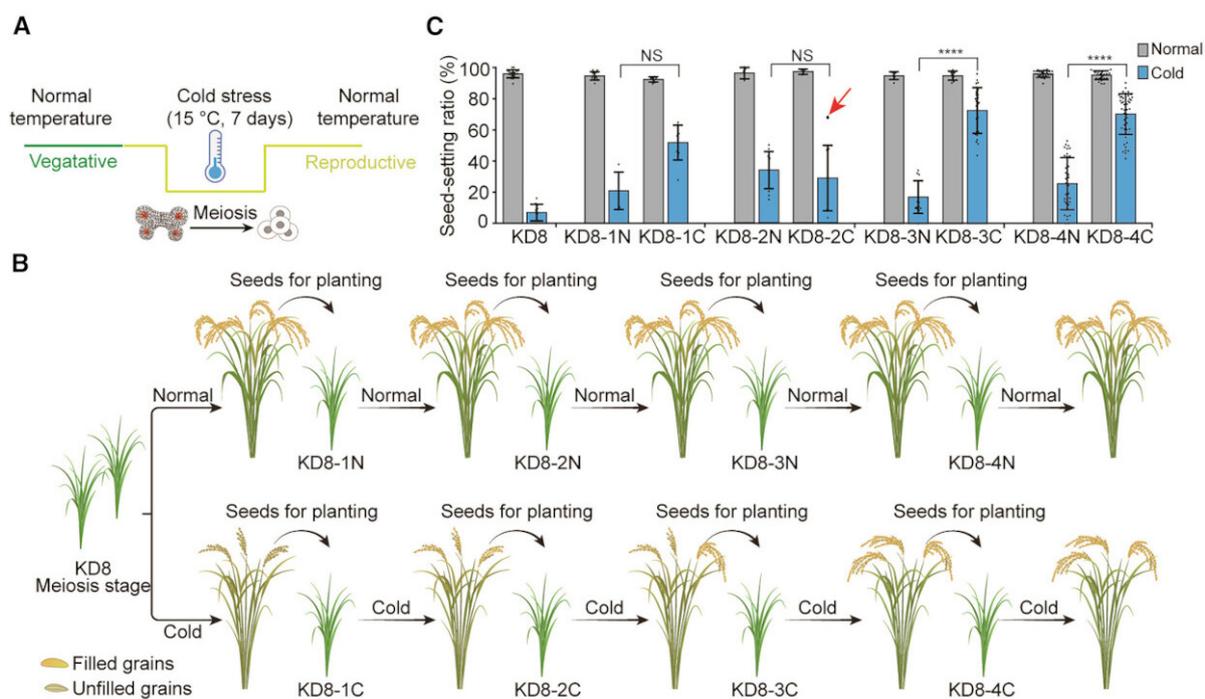
A descoberta rompe com dogmas. A herança de características adquiridas, proposta pelo francês Jean-Baptiste Lamarck em 1802, foi descartada pela genética clássica. Mas mecanismos epigenéticos trazem a ideia de volta à discussão evolutiva.

No caso do arroz, a exposição repetida ao frio levou à formação de um epiallelo, sem alteração na sequência, mas com

mudança duradoura na expressão do gene.

A pesquisa partiu da variedade KenDao8, altamente sensível ao frio. Os cientistas submeteram as plantas ao frio durante a meiose, estágio crítico para a fertilidade do grão.

A seleção de panículas com maior produção de sementes deu origem à linhagem KD8-3C, resistente ao frio. A descendência manteve o fenótipo mesmo sem novas exposições às baixas temperaturas.



(A) esquema do tratamento pelo frio durante o estágio meiótico em arroz; (B) triagem para aquisição de tolerância ao frio geração por geração - N, temperatura normal; C, estresse pelo frio; 1°C–4°C, número de gerações submetidas a estresse pelo frio; (C) razão de pegamento de sementes de KD8 e sua progênie, conforme demonstrado em (B) em temperaturas normais e frias. A seta vermelha no perfil de KD8-2°C indica a panícula da qual suas autoprogênes foram utilizadas para posterior tratamento pelo frio

Sequenciamento mostrou que as linhagens KD8-3C e a original compartilham quase todo o genoma. Apenas uma diferença estrutural sem relevância estatística foi observada. O gene ACT1, porém, apresentou hipometilação numa região de 37 pares de base, próxima ao seu início de transcrição.

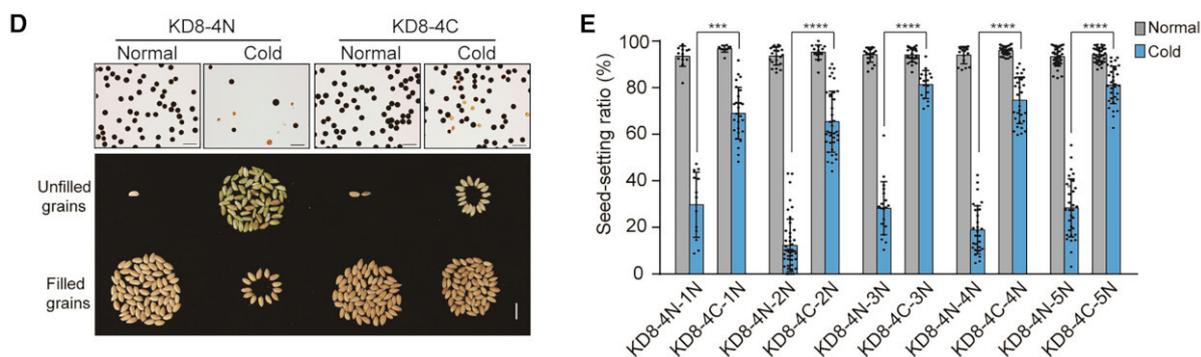
ACT1 codifica uma proteína da família AGP1, que se ancora à membrana e participa da resposta ao frio. Em situação normal, o frio suprime a expressão de ACT1. Mas a hipometilação impede essa repressão. O gene continua ativo, permitindo o desenvolvimento dos grãos mesmo com temperatura baixa.

A edição epigenética do genoma confirmou a relação causal. Cientistas usaram a ferramenta SunTag para desmetilar ACT1 em linhagens sensíveis.

As plantas editadas mantiveram a expressão do gene sob frio e aumentaram a produtividade. O experimento inverso também funcionou: ao remeter ACT1 à metilação original, as plantas voltaram a ser sensíveis.

A metilação afeta a interação com o fator de transcrição Dof1. Em plantas com ACT1 hipermetilado, a proteína se liga com menor afinidade. Com hipometilação, Dof1 se fixa com força e ativa a transcrição do gene. O próprio Dof1 é ativado pelo frio, ampliando o efeito.

A hipometilação não é aleatória. Ela surge quando o frio reduz a expressão das metiltransferases MET1b e CMT3, que normalmente reforçam a metilação. Sem essas enzimas, e sem interferência de pequenos RNAs, o padrão epigenético muda e se estabiliza com as gerações.



**(D)** fertilidade do pólen (acima) e grãos preenchidos ou vazios (abaixo) de panículas representativas de plantas KD8-4N e KD8-4C cultivadas em temperaturas normais e frias. Barras de escala, 100 μm (pólen) e 1 cm (grão); **(E)** proporção de germinação das linhagens endogâmicas KD8-4N e KD8-4C ao longo das cinco gerações sucessivas sem estresse por frio, em temperaturas normais e frias -- 1N–5N indicam o número de gerações em temperatura normal

A equipe avaliou 131 variedades de arroz de três regiões da China. A maioria das plantas do sul, onde o frio é raro, mantinha ACT1 hipermetilado. No norte, mais frio, predominavam hipometiladas. A seleção natural pode ter fixado essas diferenças, favorecendo plantas com maior resistência.

O estudo propõe uma revisão das ideias clássicas da hereditariedade. O ambiente, ao moldar o epigenoma, interfere na

evolução de maneira mais rápida que mutações aleatórias. As adaptações, antes consideradas lentas e genéticas, podem surgir de forma acelerada e ser herdadas com estabilidade.

Não há resposta definitiva sobre a extensão desse mecanismo. O frio durante a meiose é apenas um entre muitos estresses ambientais. Outros genes e condições podem induzir efeitos semelhantes. A tecnologia de edição epigenética abre caminho para explorar esse potencial.

As descobertas alimentam uma pergunta antiga: e se Lamarck estivesse apenas adiantado demais para o seu tempo?

Mais informações em  
[doi.org/10.1016/j.cell.2025.04.036](https://doi.org/10.1016/j.cell.2025.04.036)

[RETORNAR AO ÍNDICE](#)

# Hormônio juvenil pode ser chave no controle do pulgão-do-algodoeiro

Estudo indica como sinalização hormonal interfere na morfologia e capacidade reprodutiva das fêmeas aladas

25.05.2025 | 16:16 (UTC -3)

Revista Cultivar



A transição do modo de reprodução em *Aphis gossypii*, o pulgão-do-algodoeiro, depende da ação do hormônio juvenil (JH). Essa foi a principal descoberta de uma equipe de pesquisadores da Academia Chinesa de Ciências Agrícolas, que investigou a regulação genética de uma fase menos da espécie: as ginóparas — fêmeas aladas que aparecem no outono e dão origem à linhagem sexual da praga.

Durante o outono, a redução do fotoperíodo induz o surgimento dessas fêmeas aladas. Elas abandonam o hospedeiro de verão e migram para plantas hospedeiras de inverno, onde geram descendentes sexuados e completam o ciclo heteróico holocíclico -- predominante em mais de 90% das

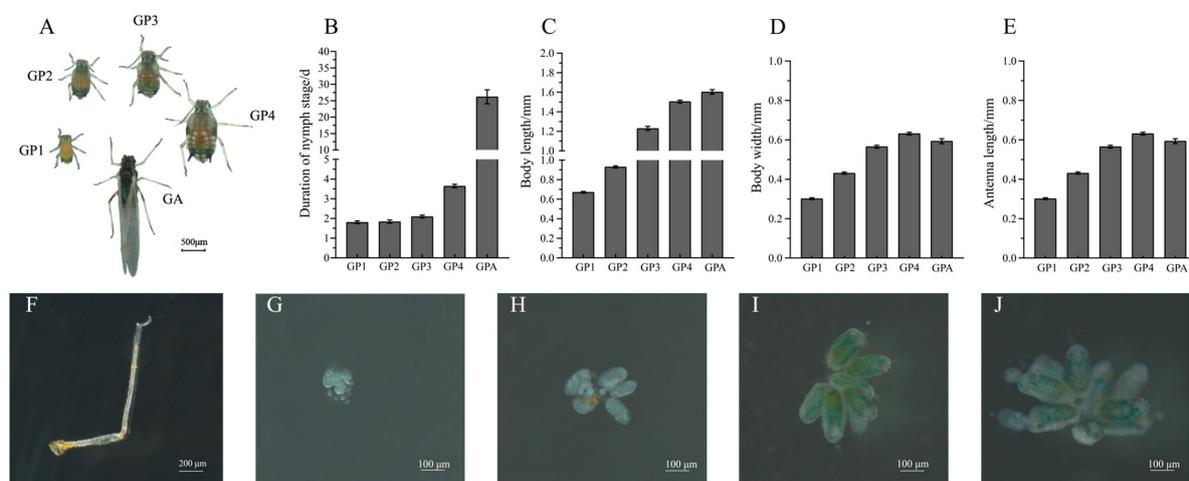
espécies de pulgões.

As ginóparas cumprem uma função reprodutiva crítica: ponte entre a reprodução assexuada da primavera e verão e a fecundação que antecede o inverno.

O estudo documentou as etapas de desenvolvimento morfológico das ginóparas de *A. gossypii*, caracterizadas por crescimento abdominal, escurecimento progressivo da coloração, formação de primórdios alares e manchas cerosas dispostas em zonas abdominais em formato de “U”.

Dissecções mostraram que apenas um embrião por ovário completa o desenvolvimento, resultando em uma baixa fecundidade média: 7,3

descendentes por fêmea.



Morfologia, desenvolvimento ovariano e embriogênese de ginóparas do pulgão do algodão: **(a)** dinâmica morfológica de ginóparas durante cinco estágios de desenvolvimento; **(b)** duração de cinco estágios de desenvolvimento de ginóparas; **(c–e)** comprimento corporal, largura corporal e comprimento da antena de ginóparas em cinco estágios de desenvolvimento; **(f)** perna traseira de ginóparas; **(g–j)** morfologia ovariana de ginóparas nos estágios de ninfa e adulto de segundo a quarto ínstar

## Resultados do estudo

Para compreender os mecanismos hormonais subjacentes, os pesquisadores aplicaram kinoprene — um análogo sintético do JH — em ninfas recém-nascidas.

O resultado: 100% dos indivíduos tratados apresentaram anormalidades, como asas atrofiadas ou malformadas, e perda quase completa da capacidade de reprodução. Quanto maior a dose e o tempo de exposição, mais severas as deformações.

Análises transcriptômicas revelaram alterações significativas em genes envolvidos na síntese e degradação do hormônio juvenil. Os genes JHAMT (síntese), JHE e JHDK (degradação) mostraram expressão alterada após o tratamento com kinoprene. Em casos de maior deformidade, houve forte ativação dos genes de degradação e queda acentuada na expressão do gene de síntese. Esses achados sugerem que o desequilíbrio na homeostase do JH compromete diretamente tanto a

diferenciação alar quanto a maturação ovariana.

O estudo validou a hipótese de que a morfogênese alar e a transição reprodutiva são coordenadas por sinalizações hormonais, integradas a redes genéticas específicas.

As respostas ao kinoprene reforçam a complexidade desse controle: mesmo exposições breves e de baixa concentração foram suficientes para desorganizar o desenvolvimento da ginópara.

## **Aplicação em agricultura**

Do ponto de vista agrícola, os resultados abrem uma nova fronteira para o manejo de pulgões: bloqueio hormonal. A possibilidade de usar compostos que imitam ou inibem o JH em fases específicas pode interferir na continuidade reprodutiva da praga, sobretudo em sua transição sazonal.

Apesar do avanço, os autores alertam para limitações. A correlação entre expressão gênica e função proteica ainda demanda validação funcional.

Estudos futuros devem empregar técnicas como RNAi para silenciar genes-chave e confirmar seu papel fenotípico. Também será necessário avaliar os efeitos do JH em linhagens de outras regiões e hospedeiros.

Mais informações podem ser obtidas  
em [doi.org/10.3390/insects16060559](https://doi.org/10.3390/insects16060559)

[RETORNAR AO ÍNDICE](#)

# Gramíneas são novo foco para os inoculantes biológicos

Embora a soja ainda represente 75% do mercado, as gramíneas já atingem 21% de participação nas vendas

23.05.2025 | 16:52 (UTC -3)

Letícia Rodrigues



Depois de transformar a cultura da soja no Brasil, os bioinsumos, em especial os

inoculantes, voltam-se agora para um novo horizonte: as gramíneas, como milho, cana-de-açúcar, arroz, trigo e pastagens. Segundo o Ministério da Agricultura (Mapa), o país já conta com 37 inoculantes voltados a essas culturas, com eficiência média entre 25% e 30%, além de 40 patentes em desenvolvimento. A adoção desses bioinsumos nas gramíneas pode representar uma economia de até 5,1 bilhões de dólares ao país, além de evitar a emissão de cerca de 18,5 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente por ano — reforçando o papel estratégico da agricultura biológica na construção de um agronegócio mais sustentável.

Entre os destaques está o uso de microrganismos como o *Azospirillum*, amplamente reconhecido por sua

contribuição à fixação biológica de nitrogênio (FBN). Além desse microrganismo, outras soluções biológicas envolvem bactérias promotoras de crescimento e solubilizadoras de nutrientes, como as dos gêneros *Bacillus* e *Pseudomonas*. Já o fungo *Trichoderma* spp., embora tradicionalmente utilizado no controle biológico de pragas e doenças, também integra esse conjunto de tecnologias inovadoras voltadas ao aumento da eficiência agrônômica de gramíneas.

Segundo o Plano Nacional de Fertilizantes 2050, diversificar o uso de bioinsumos em diferentes culturas é uma estratégia essencial em um cenário global de transição para práticas agrícolas mais sustentáveis, além de ser uma das

maiores oportunidades para ampliar a FBN além da soja, reduzindo a dependência externa do Brasil em fertilizantes nitrogenados. Essas constatações estão reunidas no estudo “*Bioinsumos como alternativa a fertilizantes químicos em gramíneas: uma análise sobre os aspectos de inovação do setor*”, realizado pelo Mapa em parceria com entidades, como o Instituto Senai de Inovação em Biossintéticos e Fibras (ISI) e o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA).

De acordo com a Associação Nacional de Promoção e Inovação da Indústria de Biológicos (Anpii Bio), que representa empresas com forte atuação no mercado de inoculantes, inclusive no desenvolvimento de soluções voltadas

para gramíneas, o setor vem demonstrando crescimento expressivo. Ao ano, as empresas associadas comercializam mais de 40 milhões de doses de produtos baseados em microrganismos como o *Azospirillum*. Levantamento também mostra que, embora a soja ainda lidere o consumo de inoculantes, com 75% da participação, o milho já representa 16% do mercado, seguido pela cana com 4%. Ao considerar o uso de inoculantes em todas as culturas, as empresas associadas entregaram ao mercado, na última safra, 205,6 milhões de doses, com vendas que somaram R\$ 527,5 milhões e expectativa de crescimento de 12,4% em 2025. A trajetória é sólida, com crescimento médio anual superior a 16% nos últimos anos. As

tecnologias também vêm evoluindo rapidamente: em 2024, os produtos à base de *Bradyrhizobium* responderam por 57% das vendas (ou 77% em número de doses), mantendo a liderança. Já os inoculantes com *Azospirillum* e *Pseudomonas* representaram, respectivamente, 29% e 4% das vendas, refletindo o avanço na diversificação do uso de microrganismos no campo.

Diante desse cenário, o tema esteve no centro das discussões do evento *Executive Dinner*, promovido pela Anpii Bio no último mês, em Brasília. Na ocasião, estiveram reunidas autoridades do Executivo, parlamentares, representantes do Mapa e da Anvisa, entidades representativas do setor produtivo, como a Confederação da

Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), Abrapa e Aprosoja, além de membros de embaixadas estrangeiras e lideranças da cadeia de bioinsumos. Durante seu discurso, Alessandro Cruvinel, diretor do Departamento de Apoio à Inovação Agropecuária do Ministério da Agricultura e ex-presidente do Conselho Estratégico do Programa Nacional de Bioinsumos, destacou a importância de expandir o uso de bioinsumos para culturas além da soja, com foco nas gramíneas. “Conseguimos zerar o uso de nitrogênio na soja com inoculantes. A pergunta agora é: isso pode acontecer com outras culturas?”, questionou.

Para Guilherme de Figueiredo (na foto), presidente da Anpii Bio, “zerar a adubação nitrogenada” significa substituir

completamente o uso de fertilizantes químicos nitrogenados pelo uso de inoculantes biológicos, que promovem a fixação biológica do nitrogênio, nutrindo a planta de forma natural e eficiente. “Esse modelo, consolidado na soja, é um grande desafio tecnicamente falando para outras culturas. A meta agora é acelerar o desenvolvimento e a adoção dessas tecnologias”, afirmou.

Alinhada a esse objetivo, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) também tem contribuído ativamente para o avanço dos bioinsumos. Clênio Pilon, diretor de Pesquisa e Desenvolvimento da instituição, destacou, durante o evento, que a Embrapa desenvolveu ativos baseados em bactérias solubilizadoras de fósforo, além

de microrganismos capazes de favorecer o desenvolvimento das plantas mesmo sob estresse hídrico. “Estamos comprometidos com a revolução biológica, que é a terceira grande onda da agricultura”, reforçou.

A chamada "Revolução dos Biológicos", como apontada por Clênio, tem ganhado força em um momento em que o agronegócio busca soluções mais sustentáveis e eficientes. Nesse contexto, os impactos ambientais e econômicos da adoção de inoculantes vêm sendo cada vez mais evidenciados por especialistas. Segundo levantamento realizado pela Anpii Bio em parceria com a pesquisadora da Embrapa, Mariangela Hungria da Cunha, a fixação biológica do nitrogênio (FBN) na soja evita a emissão de cerca de

5,4 toneladas de CO<sub>2</sub> por hectare. Considerando os 44 milhões de hectares cultivados no país, isso representa 236 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> não emitidas. Com o avanço da tecnologia no milho, o Brasil pode alcançar a marca de 240 milhões de toneladas de emissões evitadas.

Além dos ganhos ambientais, os dados revelam também benefícios econômicos expressivos. A redução no uso de fertilizantes químicos por meio da FBN gera uma economia de 27,4 bilhões de dólares — sendo que, no caso do milho, a substituição de apenas 25% da adubação nitrogenada por inoculação pode reduzir o custo de produção em até R\$ 119,19 por hectare, o que representa uma economia

nacional superior a 0,5 bilhão de dólares.

# **Marco legal acelera o avanço dos bioinsumos**

Aprovada em dezembro de 2024, a Lei dos Bioinsumos (Lei nº 15.070/2024), que regulamenta a produção e uso desses produtos no país, é essencial para que o Brasil acelere cada vez mais o desenvolvimento e registro dessas tecnologias, que englobam, além dos inoculantes, produtos como biofertilizantes, biodefensivos, reguladores biológicos de crescimento e outros produtos à base metabólitos de microrganismos - essenciais para uma

agricultura mais sustentável e menos dependente de insumos químicos.

“O marco regulatório recém-aprovado é um divisor de águas. Com mais segurança jurídica, o setor pode atrair investimentos, fomentar a pesquisa e levar tecnologias sustentáveis a mais produtores”, continuou o presidente da Anpii Bio. A partir disso, a expectativa é de que o Brasil se destaque ainda mais no cenário mundial: atualmente, o país já representa 11,3% do consumo global de bioinsumos, movimentando R\$ 5,7 bilhões por ano. A estimativa é que o setor cresça 60% até 2030, alcançando R\$ 9 bilhões em vendas.

No entanto, para que a nova lei seja plenamente regulamentada, é preciso que

todos os diferentes elos da cadeia de bioinsumos — governo, indústrias, pesquisadores e agricultores — discutam de forma colaborativa para alcançar um equilíbrio entre inovação, segurança e a efetiva implementação das melhores práticas no setor. Observando essa necessidade, a Anpii Bio, que nasceu como representante dos produtores e importadores de inoculantes, mas hoje é uma das principais entidades do setor de bioinsumos no país, busca sempre dialogar com todas as partes envolvidas, promovendo eventos periódicos, como é o caso do Executive Dinner, onde estavam reunidos os principais protagonistas dessa transformação. “Estamos trabalhando em políticas públicas, regulamentações modernas e ampliação de mercados,

inclusive para a pecuária e a produção animal”, continuou o presidente da entidade durante o seu discurso.

Júlia Emanuela de Souza, diretora de relações institucionais da Anpii Bio, reiterou que esse avanço só foi possível graças à união de todos que integram o setor de bioinsumos. “Se não fosse isso, o Brasil jamais estaria na vanguarda. Esse momento não é uma conquista do setor, mas de toda a agricultura brasileira”, afirmou durante o evento.

Ela ainda destacou que esses produtos são uma resposta à pergunta central da agricultura moderna: como aumentar a produção de alimentos sem esgotar os recursos naturais? “Estamos falando de produtos naturais, com alta eficiência, baixo impacto ambiental e grande

compatibilidade com outras tecnologias. Os bioinsumos não são uma alternativa, mas sim uma solução de futuro, que gera empregos, estimula a inovação e preserva o nosso maior patrimônio, a Terra. Não estamos construindo um setor, estamos construindo um legado".

[RETORNAR AO ÍNDICE](#)



A revista **Cultivar Semanal** é uma publicação de divulgação técnico-científica voltada à agricultura.

Foi criada para ser lida em celulares.

Circula aos sábados.

**Grupo Cultivar de Publicações Ltda.**

**revistacultivar.com.br**

## FUNDADORES

Milton de Sousa Guerra (*in memoriam*)

Newton Peter (diretor)

Schubert Peter

## EQUIPE

Schubert Peter (editor)

Charles Ricardo Echer (coordenador)

Rocheli Wachholz

Miriam Portugal

Nathianni Gomes

Sedeli Feijó

Franciele Ávila

Ariadne Marin Fuentes

## CONTATO

editor@grupocultivar.com

comercial@grupocultivar.com