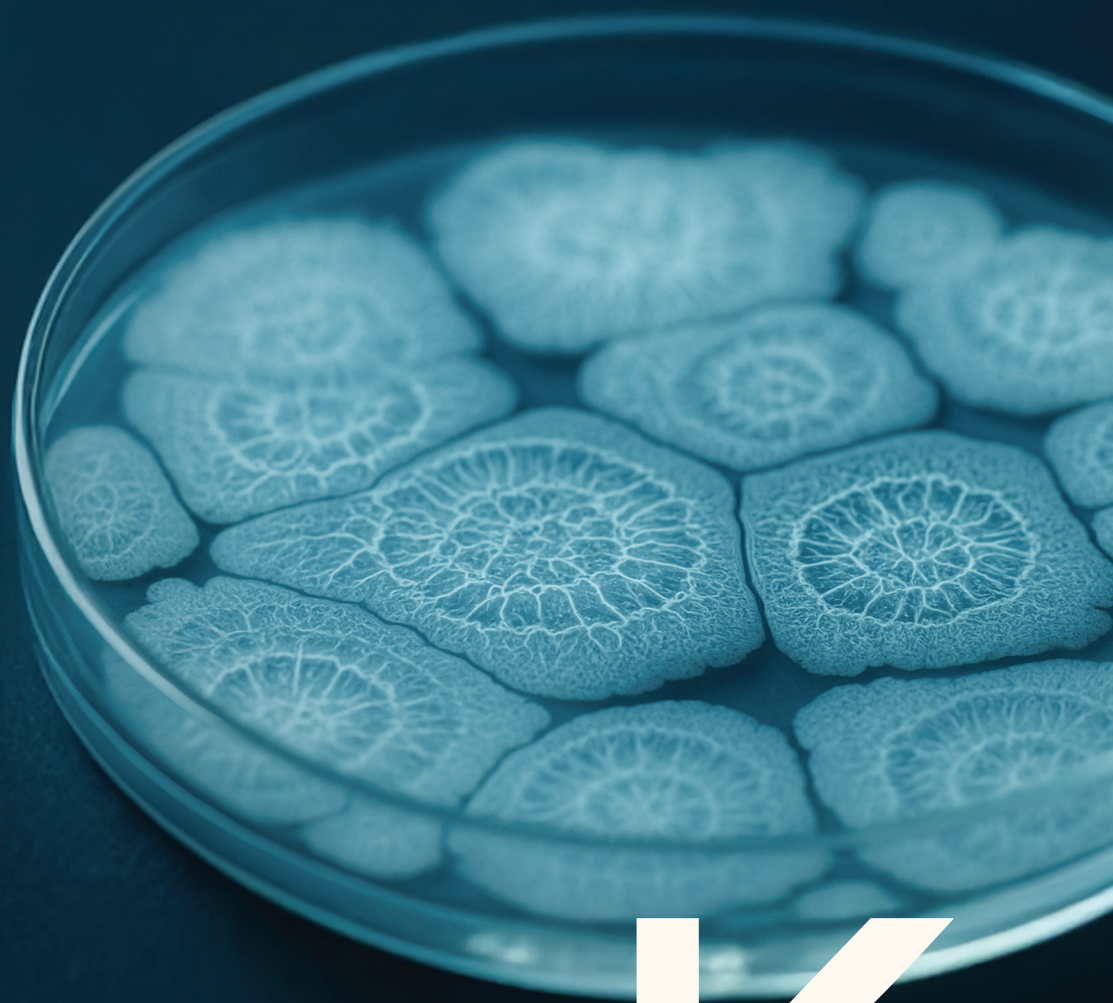


Perguntas & Respostas

Macan[®]

Lançamento

Bacillus velezensis CECT8237



Koppert



Macan[®] em geral

O que é o Macan[®]?

Macan[®] é um biofungicida microbiológico formulado à base de *Bacillus velezensis*, isolado CECT 8237, desenvolvido para o controle de um amplo espectro de doenças foliares em diversas culturas.

Trata-se de uma ferramenta de alta performance para o manejo integrado de doenças, podendo ser associado ou intercalado com fungicidas químicos nos programas de controle, de acordo com a cultura e o alvo. Seu uso contribui para reduzir a pressão de seleção sobre fungicidas químicos, auxiliando no manejo da resistência de patógenos, além de fortalecer a proteção das plantas ao longo do ciclo da cultura.

Qual é a composição do Macan[®]?

- Ingrediente ativo: *Bacillus velezensis*, isolado CECT 8237
- Concentração: mínimo de $5,0 \times 10^9$ UFC/mL
- Tipo de Formulação: Suspensão Concentrada (SC)

Qual é o modo de ação do Macan[®]?

O Macan[®] atua por múltiplos mecanismos complementares, proporcionando proteção eficaz contra patógenos foliares.

- **Competição:** Após a aplicação, as bactérias colonizam rapidamente a superfície foliar (filoplano), aderindo aos tecidos vegetais e iniciando a formação de biofilme. Essa estrutura microbiana organizada aumenta a fixação e a persistência da bactéria na folha, permitindo o estabelecimento eficiente da população bacteriana. Como consequência, ocorre exclusão competitiva, na qual o *Bacillus velezensis* CECT 8237 ocupa nichos ecológicos e consome recursos disponíveis (espaço e nutrientes), dificultando a instalação e o desenvolvimento de fungos fitopatogênicos.
- **Antibiose:** O *Bacillus velezensis* CECT 8237 apresenta elevada capacidade de produção de metabólitos secundários com atividade antifúngica, especialmente lipopeptídeos bioativos, que interferem diretamente na integridade das células dos patógenos.

Quais os principais grupos de metabólitos produzidos pelo Macan®?

- **Iturinas:** atuam diretamente na membrana celular dos fungos, formando poros que aumentam a permeabilidade da membrana, levando ao extravasamento de componentes celulares e à morte da célula fúngica.
- **Fengicinas:** possuem forte ação sobre fungos filamentosos, interferindo na estrutura e organização da membrana plasmática e comprometendo o crescimento e desenvolvimento do micélio.
- **Surfactinas:** além de apresentarem ação antimicrobiana, possuem propriedades biossurfactantes que favorecem a dispersão bacteriana e a colonização da superfície foliar, contribuindo também para a formação e estabilidade do biofilme.

Esses compostos atuam de forma combinada, resultando na inibição da germinação de esporos, supressão do crescimento micelial e comprometimento da integridade estrutural das células fúngicas.

- **Indução de resistência:** Além da ação direta sobre os patógenos, a presença de *Bacillus velezensis* na superfície das folhas também estimula os mecanismos naturais de defesa da própria planta. Durante a colonização do filoplano, a bactéria produz e libera elicitores (moléculas sinalizadoras reconhecidas pela planta como indícios da presença de microrganismos). Ao perceber esses sinais, a planta ativa processos fisiológicos relacionados à Resistência Sistêmica Induzida (ISR).

A partir dessa ativação, a própria planta passa a produzir maior quantidade de enzimas de defesa, como quitinases, glucanases e peroxidases, além de aumentar a síntese de compostos antimicrobianos naturais e metabólitos secundários envolvidos na resposta imune vegetal.

Com esses mecanismos ativados, a planta entra em um estado fisiológico de maior prontidão, respondendo de forma mais rápida e eficiente quando ocorre a tentativa de infecção por patógenos. Dessa forma, além do efeito direto sobre os fungos, o Macan® também fortalece a capacidade natural de defesa da planta, contribuindo para uma proteção mais ampla das folhas.

Quais os metabólitos o Macan® possui e produz?

O Macan® é formulado a partir da cepa CECT 8237 de *Bacillus velezensis*, reconhecida por sua elevada capacidade de biossíntese de metabólitos secundários bioativos. Essa cepa possui genes responsáveis pela produção de importantes lipopeptídeos cíclicos, especialmente Surfactina, Iturina e Fengicina, compostos amplamente associados ao controle biológico de fungos fitopatogênicos.

A produção desses metabólitos confere ao Macan® amplo espectro de atividade antifúngica e alta eficiência no controle de doenças foliares, além de contribuir para o estabelecimento da bactéria na superfície das folhas e interação positiva com a planta.

O que são os metabólitos e como eles atuam no controle de doenças?

Metabólitos são moléculas produzidas naturalmente pelos microrganismos como resultado de seu metabolismo. Eles podem ser classificados em metabólitos primários, essenciais para o crescimento e funcionamento celular, e metabólitos secundários, que estão relacionados principalmente à adaptação e interação do microrganismo com o ambiente.

No contexto do controle biológico, os metabólitos secundários desempenham papel fundamental, pois muitos deles possuem atividade antimicrobiana ou estão envolvidos em processos de competição ecológica e interação com as plantas.

A cepa CECT 8237 de *Bacillus velezensis*, presente no Macan®, apresenta elevada capacidade de produção desses compostos bioativos. Esses metabólitos atuam de forma multifatorial no controle de doenças, podendo inibir a germinação de esporos de fungos fitopatogênicos, reduzir o crescimento micelial e estimular mecanismos naturais de defesa da planta.

Essa combinação de efeitos contribui para dificultar o estabelecimento e o desenvolvimento dos patógenos nas folhas, fortalecendo a proteção da cultura dentro do manejo integrado de doenças.

Principais alvos do Macan®

Macan® possui eficiência agronômica comprovada para:

- Mancha-alvo (*Corynespora cassiicola*);
- Mancha-parda (*Septoria glycines*);
- Crestamento-foliar (*Cercospora kikuchii*);
- Ferrugem-asiática (*Phakopsora pachyrhizi*);
- Cercosporiose (*Cercospora zea-maydis*);
- Mancha-de-Phaeosphaeria (*Phaeosphaeria maydis*);
- Ferrugem-comum (*Puccinia sorghi*);
- Ferrugem-tropical (*Physopella zea*);
- Ferrugem-polissora (*Puccinia polysora*);
- Podridão-vermelha (*Colletotrichum falcatum*);
- Mancha-parda (*Cercospora longipes*);
- Ferrugem-alaranjada (*Puccinia kuehnii*);
- Ferrugem (*Puccinia melanocephala*).

Aplicação do Macan®

Em quais culturas posso utilizar o Macan®?

Macan® pode ser utilizado em qualquer cultura em que estejam presentes os alvos biológicos registrados (vide tópico anterior).

Qual modalidade de aplicação pode ser utilizada para o Macan®?

O Macan® pode ser aplicado via equipamentos de pulverização terrestre ou aérea.

Qual o volume de calda recomendado?

O volume de calda deve seguir as recomendações da cultura e do sistema de aplicação. Como o produto age principalmente por contato, é essencial garantir boa cobertura e distribuição uniforme nas folhas, priorizando o ajuste da tecnologia de aplicação para uma deposição eficiente, sem escorrimento.

Quais as condições ideais para aplicação do Macan®?

Para obter o máximo desempenho do Macan®, recomenda-se realizar as aplicações no início da manhã ou no final da tarde, evitando os períodos mais quentes do dia e priorizando condições de umidade relativa acima de 60%, o que favorece melhor deposição e cobertura das plantas. Essas condições contribuem para uma aplicação mais eficiente e para o melhor aproveitamento da tecnologia do produto no campo.

Macan® é compatível com outros produtos em mistura de calda?

Sim. O Macan® apresenta alta compatibilidade com diversos produtos utilizados em programas de manejo, podendo ser incluído em misturas de tanque conforme as recomendações técnicas. Para consultar a lista completa de compatibilidades, entre em contato com um de nossos representantes técnicos ou através do nosso aplicativo.



Escaneie o QRCode acima para fazer o download do Aplicativo de Compatibilidade da Koppert.

Quais as condições de armazenamento do Macan®?

Macan® deve ser armazenado em temperatura ambiente ($25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$), garantindo sua estabilidade por até 24 meses. Após aberto, recomenda-se o uso imediato.

Qual o melhor posicionamento do Macan®?

O Macan® deve ser posicionado nas primeiras aplicações do programa de manejo de doenças, de forma preventiva. Isso porque os esporos dos patógenos já estão presentes no ambiente e, quando encontram condições favoráveis (umidade/temperatura), iniciam rapidamente o processo de infecção.

Aplicado no início, o Macan® atua inibindo a germinação e o estabelecimento do patógeno na superfície foliar, reduzindo a chance de penetração e colonização dos tecidos. Além disso, seu uso antecipado favorece a indução de resistência da planta, preparando o dossel mais cedo para responder melhor aos desafios ao longo do ciclo. Por isso, o Macan® estrutura a base do programa, aumentando a eficiência das aplicações seguintes.

Em áreas com histórico de alta pressão de Ferrugem-asiática da soja, qual é o melhor posicionamento do Macan®?

O Macan® possui registro e eficácia para o controle da Ferrugem-asiática da soja, causada por *Phakopsora pachyrhizi*. No entanto, devido à alta agressividade do patógeno e ao elevado potencial de dano da doença, o manejo deve ser mais robusto. Nesses cenários, recomenda-se integrar o Macan® ao programa de manejo, associando-o a fungicidas de sítio específico + multissítios, contribuindo para fortalecer a proteção das plantas e aumentar a eficiência do controle dentro de uma estratégia de manejo integrado de doenças.

Com quanto tempo após a aplicação o biofilme começa a ser formado?

Após a aplicação, as células de *Bacillus velezensis* CECT 8237 iniciam rapidamente o processo de colonização da superfície foliar. Nas primeiras 3 horas, ocorre a adesão inicial das bactérias ao filoplano, favorecida por interações físico-químicas e por estruturas bacterianas que auxiliam na fixação. Entre 6 e 12 horas, as bactérias começam a se multiplicar e formar microcolônias, iniciando também a produção da matriz extracelular e o início da síntese de metabólitos secundários. A formação inicial do biofilme ocorre aproximadamente entre 12 e 24 horas, quando há maior produção de exopolissacarídeos que estruturam essa matriz protetora, acompanhada pelo aumento da produção de metabólitos bioativos, como lipopeptídeos. Entre 24 e 72 horas, o biofilme se torna mais estruturado e estável, favorecendo a permanência da bactéria na superfície foliar e a produção contínua desses metabólitos, que contribuem para a inibição do desenvolvimento de fitopatógenos e para a proteção das plantas.

Por quanto tempo o biofilme pode durar na folha?

Pesquisas internas demonstraram que o biofilme formado por Macan® permanece viável por pelo menos 14 dias após a aplicação, período em que a bactéria segue ativa na superfície foliar. Esse comportamento evidencia a boa persistência da tecnologia nas folhas, contribuindo para a manutenção da proteção das plantas ao longo do intervalo entre aplicações.

Benefícios do Macan®

Quais os benefícios da formulação do Macan®?

A formulação do Macan® foi desenvolvida para proporcionar ação rápida e efeito prolongado no controle de doenças. Logo após a aplicação, o produto já apresenta atividade biológica inicial, contribuindo para uma resposta rápida sobre os patógenos presentes na superfície foliar.

Ao mesmo tempo, por ser formulado com a bactéria viva *Bacillus velezensis* CECT 8237, o produto continua atuando após a aplicação. As células bacterianas aderem às folhas, formam biofilme e se multiplicam no filoplano, mantendo a produção natural de compostos bioativos ao longo do tempo.

Essa combinação resulta em uma tecnologia que une resposta inicial rápida com atividade biológica contínua, contribuindo para uma proteção mais consistente das plantas dentro do manejo de doenças.

Além do controle de patógenos, o Macan® pode promover outros efeitos fisiológicos na planta?

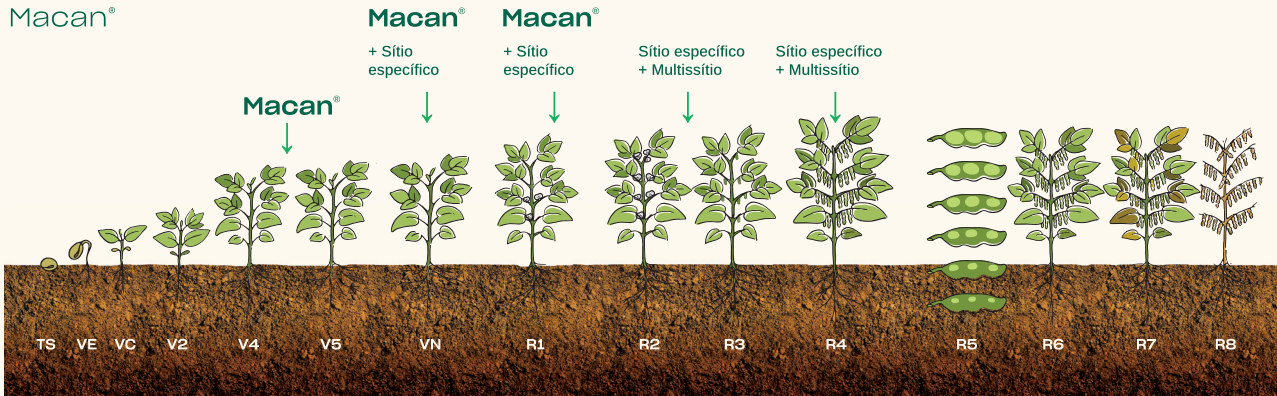
Sim. A interação de *Bacillus velezensis* CECT 8237 com a planta pode estimular respostas fisiológicas relacionadas ao sistema de defesa vegetal, com ativação de vias metabólicas associadas à resistência contra patógenos.

Além disso, essa interação pode favorecer a modulação do metabolismo oxidativo da planta, auxiliando no equilíbrio de espécies reativas de oxigênio (ROS), como o peróxido de hidrogênio (H₂O₂), por meio da ativação de enzimas antioxidantes. Esse efeito contribui para reduzir danos celulares causados por estresses bióticos, promovendo maior equilíbrio fisiológico e melhor desempenho das plantas.

Estratégias de manejo

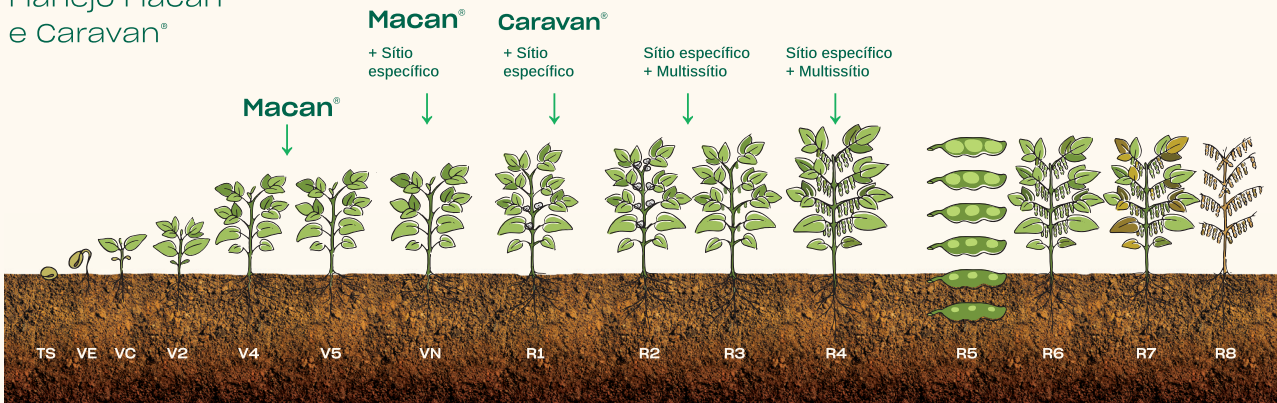
Soja

Manejo completo
Macan®



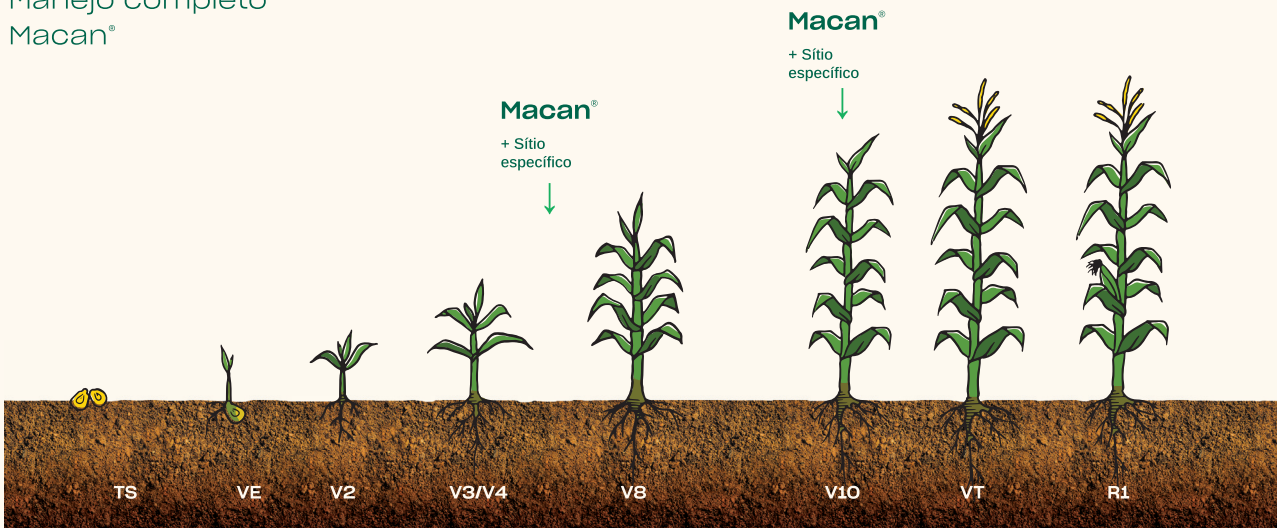
Soja

Manejo Macan®
e Caravan®



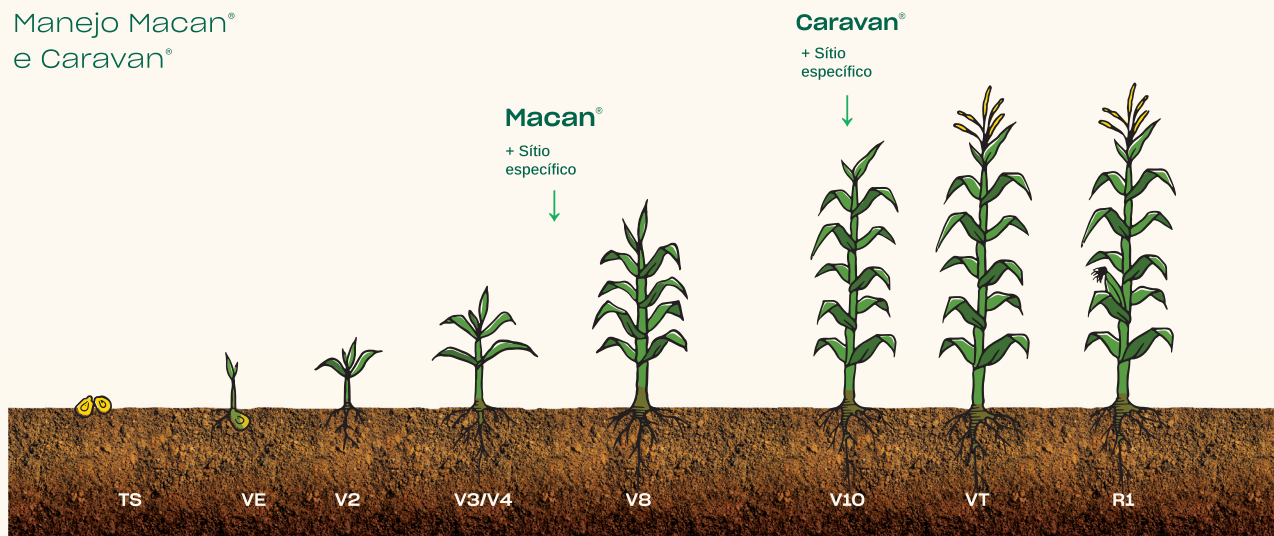
Milho

Manejo completo
Macan®



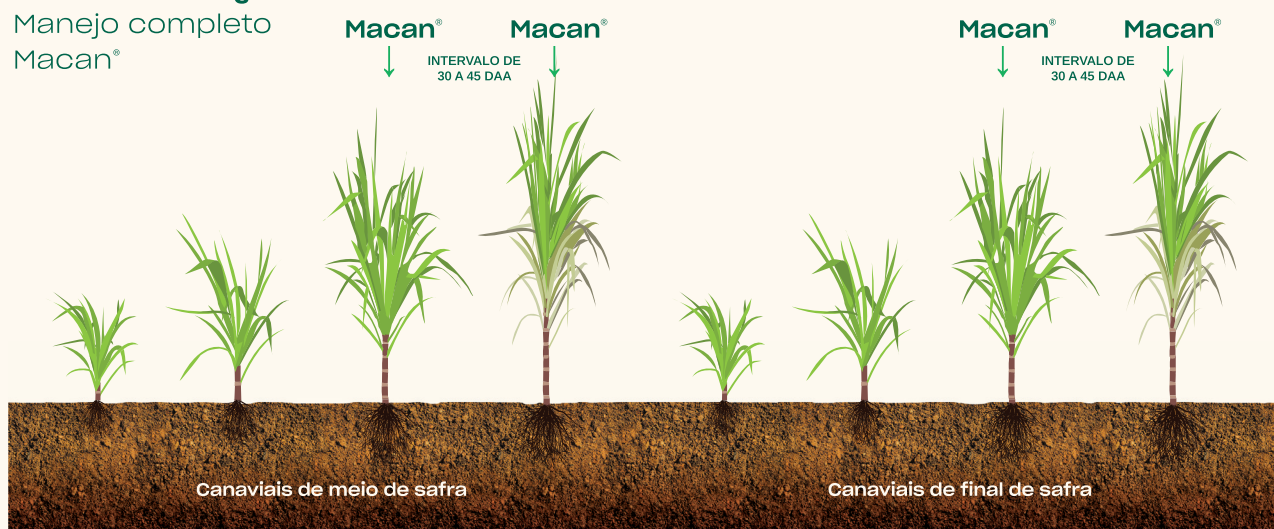
Milho

Manejo Macan®
e Caravan®



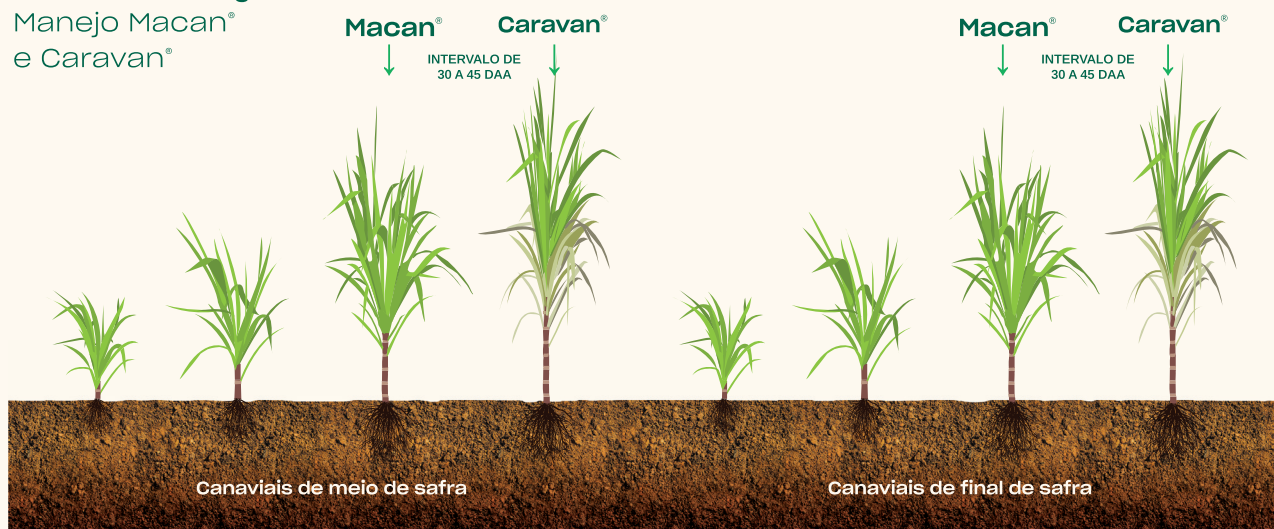
Cana-de-açúcar

Manejo completo
Macan®



Cana-de-açúcar

Manejo Macan®
e Caravan®





Escaneie o QR Code e
conheça todas as nossas
soluções biológicas.

Biológico é a
nossa natureza

koppert.com.br

PROTEÇÃO À SAÚDE HUMANA, ANIMAL E AO MEIO AMBIENTE. ATENÇÃO: USO EXCLUSIVAMENTE AGRÍCOLA. VENDA SOB RECEITUÁRIO AGRONÔMICO QUANDO EXIGIDO POR LEGISLAÇÃO. CONSULTE SEMPRE UM ENGENHEIRO AGRÔNOMO. SIGA RIGOROSAMENTE AS INSTRUÇÕES CONTIDAS NO RÓTULO, NA BULA E NA RECEITA. UTILIZE SEMPRE OS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL. NUNCA PERMITA A UTILIZAÇÃO DO PRODUTO POR MENORES DE IDADE. FAÇA O MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS. PERICULOSIDADE AMBIENTAL E DEMAIS INFORMAÇÕES VIDE RÓTULO, BULA E RECEITA. EVITE CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL, PRESERVE A NATUREZA. DESCARTE CORRETAMENTE AS EMBALAGENS E RESTOS DE PRODUTOS.

EXCLUSIVO PARA AGRICULTORES E PROFISSIONAIS DO AGRO.

REGISTRO NO MAPA 24525

Imagens geradas com suporte de Inteligência Artificial (IA) e uso comercial permitido pelos termos da plataforma.