

# Cultivar<sup>®</sup> Hortalças e Frutas

Revista de Defesa Vegetal • [www.revistacultivar.com.br](http://www.revistacultivar.com.br)



## Sem tréguia

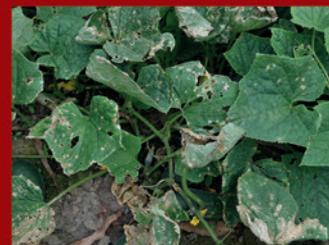
Qual a situação atual do *Greening* e o que fazer para tentar frear o avanço da doença nos pomares

### REQUEIMA

Como enfrentar este desafio em batata e tomate

### CUCURBITÁCEAS

Dificuldades no manejo da antracnose



# AGRO MOS®

**NUTRIÇÃO  
E RESISTÊNCIA,  
NATURALMENTE.**

Solução com efeito  
nutricitor que torna as  
plantas mais saudáveis e  
nutricionalmente mais  
equilibradas para enfrentar  
as adversidades ambientais.



**IBD**  
INSUMO  
APROVADO

**Alltech**  
CROP SCIENCE

## DESTAQUES



### Sem trégua

Qual a situação atual do *Greening* no Brasil e o que é possível fazer para frear a velocidade de avanço da doença nos pomares

16

### NOSSA CAPA



PEDRO YAMAMOTO

08

### Controle desafiador

Como a escassez de fungicidas registrados e de variedades resistentes pode dificultar o manejo da antracnose em cucurbitáceas



### Fungo hostil

Como lidar com a agressividade e o potencial destruidor da requeima em batata e tomate

31

## ÍNDICE

Rápidas	04
Nutrição em batata	06
Antracnose em cucurbitáceas	08
Odor das plantas no manejo de <i>D. citri</i>	12
Capa – Situação atual do <i>Greening</i>	16
Mancha-púrpura em cebola	19
<i>Alternaria porri</i> em alho	22
Nematoides em batata	25
Mofa branco em hortaliças	28
Requeima em batata e tomate	31
Coluna ABCSem	36
Coluna Associtrus	37
Coluna ABBA	38

Grupo Cultivar de Publicações Ltda.  
CNPJ : 02783227/0001-86  
Insc. Est. 093/0309480  
Rua Sete de Setembro, 160, sala 702  
Pelotas – RS • 96015-300

www.grupocultivar.com  
contato@grupocultivar.com

Direção  
Newton Peter

Assinatura anual (06 edições):  
R\$ 139,90  
Assinatura Internacional  
US\$ 110,00  
€\$ 100,00

Editor  
Gilvan Dutra Quevedo

Redação  
Rocheli Wachholz  
Cassiane Fonseca

Design Gráfico  
Cristiano Ceia

Revisão  
Aline Partzsch

Coordenação Comercial  
Charles Ricardo Echer

Comercial  
Sedeli Feijó  
José Geraldo Caetano

Coordenação Circulação  
Simone Lopes

Assinaturas  
Natália Rodrigues

Expedição  
Edson Krause

Impressão:  
Kunde Indústrias Gráficas Ltda.

Por falta de espaço, não publicamos as referências bibliográficas citadas pelos autores dos artigos que integram esta edição. Os interessados podem solicitá-las à redação pelo e-mail: contato@grupocultivar.com

Os artigos em Cultivar não representam nenhum consenso. Não esperamos que todos os leitores simpatizem ou concordem com o que encontrarem aqui. Muitos irão, fatalmente, discordar. Mas todos os colaboradores serão mantidos. Eles foram selecionados entre os melhores do país em cada área. Acreditamos que podemos fazer mais pelo entendimento dos assuntos quando expomos diferentes opiniões, para que o leitor julgue. Não aceitamos a responsabilidade por conceitos emitidos nos artigos. Aceitamos, apenas, a responsabilidade por ter dado aos autores a oportunidade de divulgar seus conhecimentos e expressar suas opiniões.

### NOSSOS TELEFONES: (53)

• ATENDIMENTO  
3028.2000

• REDAÇÃO:  
3028.2060

• ASSINATURAS  
3028.2070 / 3028.2071

• MARKETING:  
3028.2064 / 3028.2065 / 3028.2066

## Selo

A Ihara participou da cerimônia oficial da entrega da renovação do selo Mais Integridade, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), e também da assinatura do Pacto pela Ética, Integridade, Responsabilidade, Sustentabilidade e Uso Adequado da Marca. A companhia esteve representada por Clayton Veiga, diretor de Pesquisa & Desenvolvimento da Ihara. O órgão atestou as boas práticas de governança e gestão da empresa, que desde 2018 é premiada por desenvolver iniciativas que “promovem o relacionamento íntegro e ético dentro da empresa e nas relações entre os setores público e privado ligados ao agronegócio”. Ao todo foram certificadas 19 entidades, sendo apenas duas do setor de defensivos.



## Reconhecimento

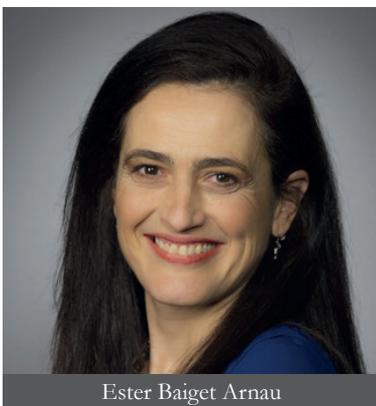
A UPL Brasil foi premiada com o Selo Mais Integridade, do Ministério da Agricultura (Mapa). Instituída em 2018, a iniciativa tem como objetivo fomentar, reconhecer e premiar as práticas de integridade por empresas e cooperativas do agronegócio sob a ótica da responsabilidade social, sustentabilidade e ética. “A UPL sente-se honrada por receber o Selo Mais Integridade como resultado do nosso compromisso com a sustentabilidade, responsabilidade social, ética e integridade. A sustentabilidade está no centro de tudo o que fazemos, e receber o selo demonstra o progresso em nossa missão de mudar o jogo e tornar todos os alimentos mais sustentáveis”, avaliou o CEO da UPL no Brasil, Fabio Torretta.



Fabio Torretta

## Parceria

A FMC Corporation firmou uma colaboração estratégica com a Novozymes para pesquisar, desenvolver e comercializar soluções biológicas de proteção de cultivos à base de enzimas para os mercados globais de fungicidas e inseticidas. As empresas irão reunir suas capacidades de P&D, com a FMC atuando como parceiro comercial e a Novozymes como parceiro de



Ester Baiget Arnau

fabricação. “Aguardamos com ansiedade a parceria com a Novozymes para trazeremos a tecnologia enzimática para o mercado de proteção de cultivos”, disse Mark Douglas, presidente e CEO da FMC. “Vemos a FMC como um grande parceiro, com fortes capacidades científicas e comerciais e, mais importante ainda, com um claro compromisso com as soluções biológicas”, disse Ester Baiget Arnau, presidente e CEO da Novozymes.



## Zoneamento

A cultura da melancia passa a contar com Zoneamento Agrícola de Risco Climático (Zarc) para todas as regiões do Brasil. Isso significa que dados sobre probabilidades de sucesso baseados em informações climáticas e nas características regionais estarão disponíveis para interessados em investir nessa cultura nas cinco regiões brasileiras. Os acervos do Zarc embasam análises atuariais e de concessão de crédito agrícola, dando segurança às instituições de seguro rural e bancárias e facilitando acesso do produtor a esses produtos financeiros. Até então, apenas três estados contavam com o Zarc para a melancia - Mato Grosso do Sul, Bahia e Rio Grande do Sul -, e todos voltados a sistemas de sequeiro.



João Aleixo

## Retomada

A multinacional alemã DVA Agro acaba de anunciar o retorno de suas atividades ao Brasil. A empresa, que há cinco não operava no território brasileiro, anunciou que vai investir mais de 100 milhões de dólares na retomada. Na estratégia, além da construção de um laboratório próprio de pesquisa e a contratação de novos profissionais, a companhia lançará um portfólio completo e ainda planeja a instalação de fábrica própria até 2023. A projeção é de que o País até 2026 seja responsável por 50% do faturamento global da companhia. “O Brasil é um dos pilares da estratégia global da marca, além de ter grande potencial. Estamos retornando de maneira estruturada e tecnicizada. Além disso, aprendemos como fazer negócio aqui, entendemos quais são as necessidades do agro em todos os níveis da cadeia e definimos nossa estratégia de acesso de acordo com cada particularidade do mercado. A DVA tem um nome e credibilidade forte em todo o mundo e é uma questão de tempo para termos o nosso Mindshare do produtor rural brasileiro”, opinou o diretor executivo global de agro da companhia, João Aleixo.



27ª FEIRA INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA EM AÇÃO



*no desenvolvimento do agro*

21 A 25  
JUNHO 2021

DAS 8H ÀS 18H - RIBEIRÃO PRETO - SP - BRASIL

ACOMPANHE ARTIGOS E  
NOVIDADES DO SETOR NO CANAL  
DE CONTEÚDO DA AGRISHOW:

[DIGITAL.AGRISHOW.COM.BR](https://digital.agrishow.com.br)



[AGRISHOW.COM.BR](https://agrishow.com.br)



Realizadores



Promoção & Organização



informa markets

# Equilíbrio nutricional

A aplicação de aminoácidos no enchimento dos tubérculos da batata pode influenciar na melhoria da produtividade e da qualidade

O ciclo de desenvolvimento das plantas de batata é dividido basicamente em cinco etapas, que compreendem plantio, crescimento inicial, tuberização, enchimento dos tubérculos e maturação. Em cada etapa ocorrem alterações morfológicas, em função de específicos estímulos fisiológicos, como os diferentes balanços hormonais, que estão relacionados à genética e aos fatores externos, como temperatura, luminosidade, água e nutrientes.

Cada cultivar de planta de batata

possui, em sua característica genética, exigências nutricionais e climáticas específicas para atingir seus respectivos potenciais produtivos e qualitativos. Para alcançar estes maiores potenciais é necessário atender cada fator destas exigências, que vão desde a escolha de um local adequado para o plantio, como um lugar com a altitude ideal, passando pelo adequado preparo físico e a escolha de batata-semente sadia e com bom vigor. O produtor também deve se atentar à escolha da cultivar adequada para a região e à data de plantio, além

de propiciar um solo anteriormente cultivado com plantas de rotação de culturas e/ou que possui um adequado equilíbrio da microbiota, sem deixar de lado um adequado fornecimento de irrigação. E, ainda, há outros dois fatores fundamentais: o emprego de um manejo nutricional equilibrado e de um bom controle fitossanitário durante o desenvolvimento das diferentes fases de crescimento do cultivo.

Tendo esse preparo, é chegada a hora de atender às necessidades da planta de batata em cada etapa fenológica,



genético, todos os anos, há, nas diferentes regiões do Brasil, situações de estresses, como excesso ou falta de chuvas, variação na temperatura e luminosidade, que podem proporcionar o desequilíbrio nutricional, afetando, assim, o desenvolvimento das plantas e a formação dos tubérculos de batata.

Por exemplo, na fase do enchimento dos tubérculos, em que as plantas atingem o máximo crescimento vegetativo e está ocorrendo o crescimento e enchimento dos tubérculos, as plantas alcançam também seu ponto máximo de demanda nutricional. Então, nesta fase, as plantas se tornam mais sensíveis a estresses, em que dependendo de seus níveis, poderão influenciar negativamente o desenvolvimento, levando a possíveis distúrbios fisiológicos que podem repercutir em variação no tamanho, assim como, em menor produtividade e qualidade final dos tubérculos de batata.

Por isso, é fundamental proporcionar um melhor equilíbrio nutricional e fisiológico das plantas, para que consigam obter um melhor desempenho, minimizando assim o efeito dos estresses ambientais. Na agricultura, atualmente, há soluções à base de aminoácidos, que, quando combinados com outros elementos nutricionais,

proporcionam incremento na eficiência da absorção foliar e radicular dos nutrientes, auxiliando na manutenção dos níveis fisiológicos, reduzindo a condição estressante e, assim, favorecendo um melhor desenvolvimento das plantas de batata como um todo.

Os aminoácidos, além de favorecerem a nutrição das plantas como agentes complexantes/quelantes dos nutrientes, facilitam a absorção via raízes e folhas; quando são bioativos, proporcionam diversos benefícios na fisiologia das plantas, pois possuem diversas funções naturalmente nas plantas, como componentes das proteínas, precursores de hormônios vegetais endógenos e na redução dos fatores estressantes do cultivo.

Desta forma, no cultivo de batata, é necessário sempre proporcionar melhores condições para o desenvolvimento das diferentes fases fenológicas, com destaque a fase de formação e enchimento, para que as plantas consigam alcançar melhores níveis de seu potencial produtivo, com melhor qualidade e uniformidade no tamanho dos tubérculos e, assim, maior rentabilidade final. ©

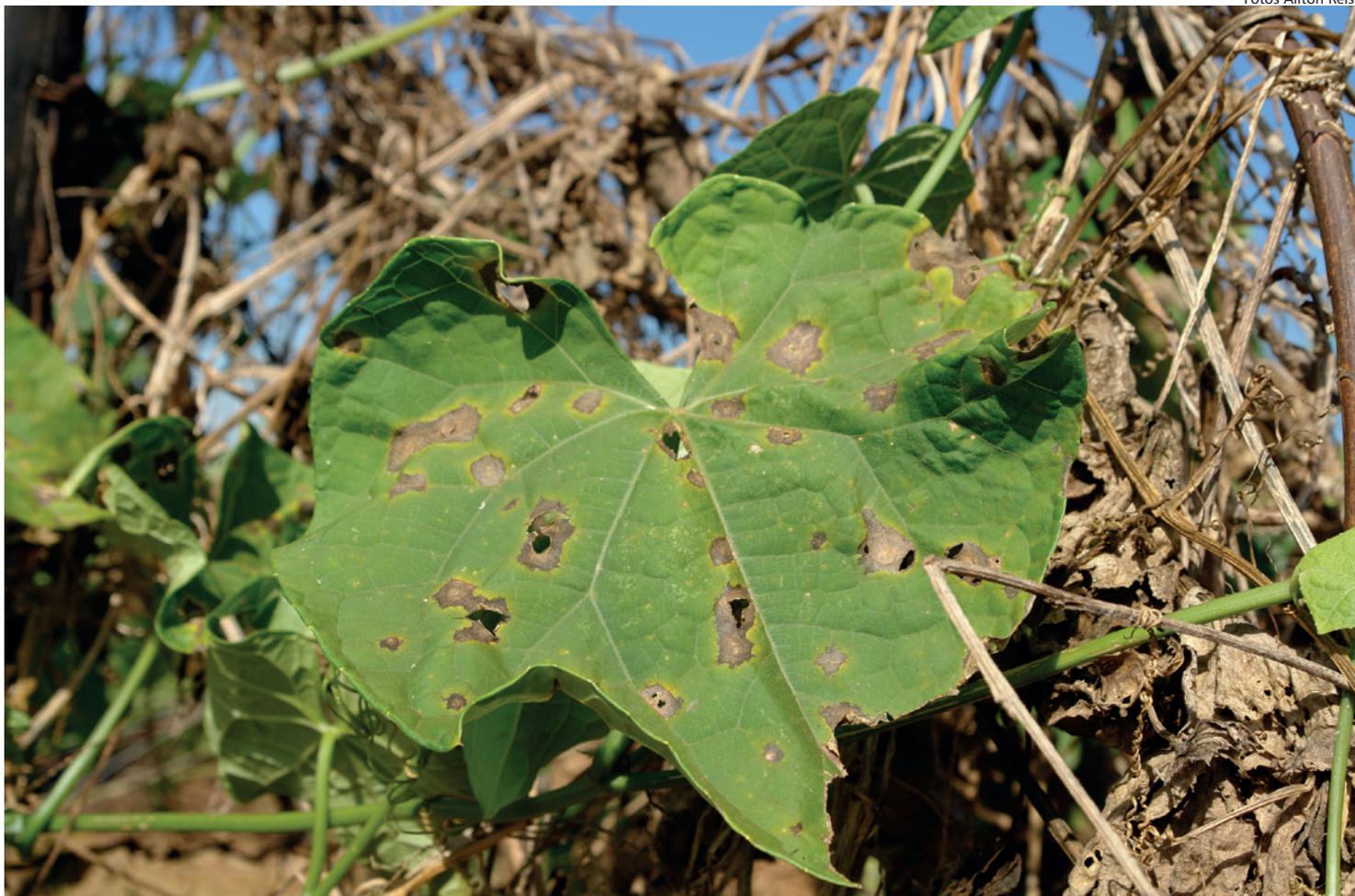
Marcos Revoredo,  
Alltech Crop Science  
Unesp Jaboticabal

fornecendo a melhor condição possível para que ela absorva água e nutrientes do solo em quantidade suficiente para a realização com eficiência de diversos processos fisiológicos, como a fotossíntese para a geração de carboidratos. São estes últimos que serão utilizados para a manutenção fisiológica das folhas ou até mesmo irão ajudar na formação de novos tecidos da parte aérea e no enchimento dos tubérculos.

No entanto, mesmo buscando por meio do manejo cultural atender às exigências da necessidade do material



Produtividade e qualidade dos tubérculos são fatores essenciais para alcançar maior rentabilidade



# Controle desafiador

De importância variável, de acordo com a espécie, em cucurbitáceas a antracnose se mostra uma doença de manejo exigente, que esbarra em dificuldades que vão desde a ausência de cultivares resistentes, como ocorre em abóboras, à escassez de fungicidas registrados para as culturas

No Brasil, ocorrem cerca de 30 gêneros e 200 espécies da família Cucurbitaceae, que compreende aproximadamente 120 gêneros e 960 espécies, incluindo culturas economicamente importantes, como o chuchu [*Sechium edule* (Jacq.) Swartz], o pepino (*Cucumis sa-*

*tivus* L.), o melão (*Cucumis melo* L.), o maxixe (*Cucumis anguria* L.), a melancia [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai], a abobrinha (*Cucurbita pepo* L.), as abóboras (*Cucurbita moschata* Duchesne ex Poir.) e as morangas ou jerimuns (*Cucurbita maxima* Duchesne). Além das espécies citadas

anteriormente, nos últimos anos têm crescido o cultivo e o consumo de um híbrido de abóbora, de origem japonesa, conhecido como Tetsukabuto ou Cabotiá. É um híbrido interespecífico, resultado do cruzamento entre linhagens selecionadas de moranga, utilizadas como genitor feminino, e linhagens de abóbora, utilizadas como genitor masculino.

As cucurbitáceas são acometidas por uma série de doenças, causadas por diferentes agentes etiológicos como bactérias, fungos, oomicetos, nematoides e vírus. Muitas destas doenças são comuns à maioria das espécies cultivadas e ainda de algumas espécies invasoras e/ou silvestres. Estas últimas servem de reservatório de inóculo de patógenos para as espécies cultivadas. Entre as principais doenças das cucurbitáceas no Brasil merece destaque a antracnose.

A antracnose é uma importante doença em várias espécies de plantas,

causada por espécies de fungos do gênero *Colletotrichum*, classificado como o oitavo fungo fitopatogênico mais importante no mundo. No caso das cucurbitáceas, essa doença tem sido registrada em praticamente todas as regiões produtoras do mundo, porém a maior incidência ocorre nas zonas tropicais.

No Brasil, a doença ocorre em todas as cucurbitáceas cultivadas e em todas as regiões produtoras. Entretanto, difere de importância, dependendo da espécie de cucurbitácea cultivada. É a principal doença do chuchu, uma das mais importantes do pepino, tem relativa importância nas abóboras e pouca importância em melancia, melão e maxixe. Na melancia, a baixa importância da doença se deve ao fato de a maioria das cultivares plantadas no Brasil ser resistentes à doença.

Nas cucurbitáceas, o agente causal da antracnose, relatado na literatura especializada, é o fungo *Colletotrichum orbiculare* (Berk. & Mont.). Também tem sido relatado *C. lagenarium* (Pass.), que na realidade é sinônimo de *C. orbiculare*. Alguns estádios sexuais têm sido associados com esses nomes descritos, como *Glomerella lagenaria* e *G. cingulata* var. *orbiculare*. Atualmente, sabe-se que o que se acostumou chamar de *C. orbiculare*, na realidade é um complexo de espécies, incluindo a espécie *C. orbiculare* 'senso estrito'.

Trabalho realizado em parceria entre a Embrapa Hortaliças e a Universidade Federal Rural de Pernambuco mostrou que há pelo menos cinco espécies de *Colletotrichum* causando antracnose em chuchu. Entre estas espécies, uma pertence ao complexo *C. orbiculare*, mas não é a espécie *C. orbiculare* 'senso estrito'. Entretanto, como não há estudos detalhados sobre a etiologia da antracnose em outras cucurbitáceas no Brasil, continuaremos chamando o agente etiológico da doença de *C. orbiculare*, conforme

registrado na literatura especializada.

Espécies de fungos pertencentes ao complexo *C. orbiculare* são patógenos que já foram relatados como agentes causais de antracnose em mais de 40 espécies hospedeiras de plantas e que causam sérias perdas econômicas em várias culturas hortícolas, especialmente de pepino, melão, melancia e abóboras. No Brasil, já foram relatadas 13 hospedeiras de *C. orbiculare*.

Dentre as características relevantes para a caracterização fenotípica do patógeno, sabe-se que a fase sexuada de *C. orbiculare* é raramente encontrada na natureza, e a formação de clamidósporos não tem sido observada. *Conidiomata ausente*, os conidióforos e as setas são formados diretamente a partir de hifas. O fungo apresenta colônias de formato irregular, com micélio acinzentado, marrom-escuro a preto, com margens pálidas e rosadas. A massa de conídios apresenta coloração que varia de rosa a salmão, podendo apresentar escleródios pretos irregulares. Os conidióforos são hialinos, de paredes lisas e de desintegração rápida, e os conídios são hialinos, de paredes lisas, asseptados,

de formato reto, cilíndrico ou clavado, com uma extremidade redonda e a base truncada.

Em algumas cucurbitáceas, o fungo apresenta raças fisiológicas capazes de atacar determinados genótipos da hospedeira. No gênero *Cucumis*, são conhecidas sete raças do patógeno, baseadas na reação da patogenicidade sobre genótipos diferenciais pertencentes a este gênero. Também foram identificados três grupos de compatibilidade vegetativa (VCGs) patogênicos sobre cucurbitáceas diferenciais específicas. Entretanto, não tem sido encontrada muita informação sobre a diversidade de espécies e a variabilidade intraespecífica de *Colletotrichum* spp. causando antracnose em abóboras.

## SINTOMAS E SINAIS

Os sintomas de antracnose em cucurbitáceas variam dependendo do hospedeiro e do órgão da planta afetado. Todas as partes superiores da planta podem ser afetadas: mudas, epicótilos, cotilédones, folhas, caules e frutos. Entretanto, em abóboras, melão e maxixe, tem-se observado sintomas principalmente nos frutos.



Manchas em folhas de pepino causadas por *Colletotrichum* sp.



Fotos Ailton Reis



Lavoura de pepino “queimada” devido ao ataque de *Colletotrichum* sp., agente causal da antracnose

Manchas em folhas são comuns em chuchu, pepino e melancia. Aparecem inicialmente como áreas amareladas ou lesões encharcadas que aumentam de tamanho, ficam marrons, tornam-se quebradiças, e posteriormente necrosadas. As manchas coalescem (juntam-se), causando queima total da folha e do conjunto de folhas de uma planta atacada. Manchas nos pecíolos e caules apresentam-se alongadas e escuras com um centro claro e podem resultar em desfolhamento da rama. As lesões nos frutos são

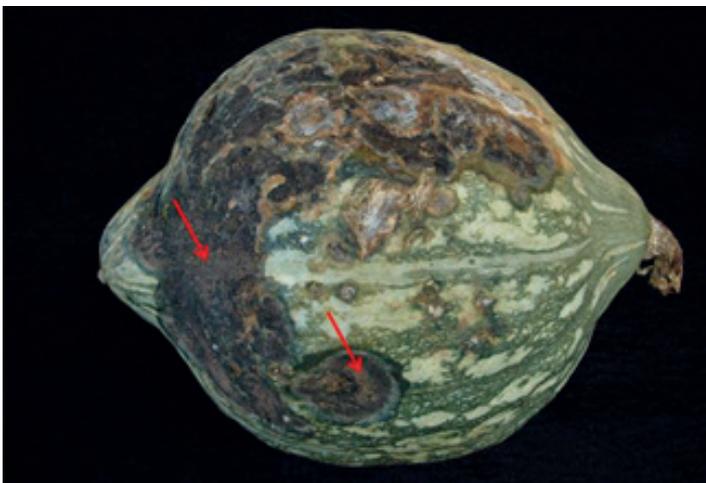
circulares, afundadas (deprimidas) e encharcadas, que crescem à medida que o fruto se aproxima da maturidade. Em condições úmidas, as lesões tornam-se escuras e cobertas com massas de esporos de coloração rosa ou salmão. Os sintomas nos frutos podem aparecer ainda no campo ou em pós-colheita. Infecções precoces nos frutos podem resultar em aborto ou malformação da fruta afetada.

Além dos sintomas característicos, descritos anteriormente, em abóboras, nos frutos também podem

aparecer na forma de placas brancas superficiais. A colonização interna dos frutos ocorre quando atingem a maturação e a podridão geralmente é seca. Comumente constata-se a formação de acérvulos (estruturas do patógeno) de cor preta na superfície das áreas afetadas.

## EPIDEMIOLOGIA

O fungo pode sobreviver entre estações por meio de restos culturais de cucurbitáceas cultivadas ou selvagens e sementes contaminadas como principais fontes de inóculo primário. A dispersão do patógeno pode ocorrer por respingos de chuva, irrigação aérea, insetos, ferramentas e equipamentos utilizados no campo. Quando o patógeno é associado às sementes, novas áreas de cultivo podem ser infectadas. O desenvolvimento da doença é favorecido pelo clima quente e úmido. Condições de alta umidade e temperaturas de 21°C a 27°C são favoráveis ao desenvolvimento da doença. Sob condições favoráveis de temperatura e umidade, os primeiros sintomas da doença podem aparecer cerca de quatro dias após a infecção. No entanto, acima ou abaixo da faixa de temperatura citada, a doença pode não se constituir problema devido ao seu lento desenvolvimento.



Sintomas de antracnose em abóbora, com manchas circulares afundadas e massa mucilaginosa e rósea de esporos de *Colletotrichum* sp. sobre as lesões (setas)



Sintomas de antracnose em frutos de chuchu, com presença de acérvulos pretos (esquerda) e massa de esporos de coloração rósea (direita) do patógeno sobre as lesões



Carlos A. Lopes

## CONTROLE DA ANTRACNOSE

O controle deve começar desde o planejamento da lavoura, para o qual se recomenda plantar sementes e mudas certificadas e livres de doenças, realizar o plantio em terrenos não infestados, de preferência submetidos à rotação de culturas por três anos ou mais. As plantações devem manter-se bem arejadas para evitar o acúmulo de água livre na superfície das folhas e dos frutos. Para que isso ocorra, é importante plantar em áreas bem ventiladas e em espaçamentos adequados, de acordo com a cultura e com a cultivar. Os restos culturais devem ser removidos do campo e destruídos, quando possível, pelo enterrio profundo ou queima controlada em caso de a lavoura ter sido muito atacada. Deve-se fazer o controle das plantas daninhas, especialmente as cucurbitáceas selvagens e voluntárias. Se possível, evitar a irrigação por aspersão ou, se for necessário, realizá-la no período da manhã. Nas culturas em estufas, recomenda-se a irrigação por gotejamento.

Devido à alta variabilidade do patógeno, o controle da doença via uso de cultivares resistentes é limitado. Nas culturas da melancia e do pepino existem algumas cultivares resistentes disponíveis. A melancia Crimson Sweet e os híbridos derivados desta cultivar são resistentes



Sintoma de podridão seca no interior de fruto de abóbora, com colonização dos tecidos por *Colletotrichum* sp.

à raça 1 do patógeno. A cultivar de pepino Diplomata possui alta resistência à doença. Entretanto, não existem cultivares de abóboras que sejam resistentes à antracnose disponíveis no comércio do Brasil.

A antracnose também pode ser controlada pelo uso de fungicidas químicos. Entretanto, a disponibilidade de fungicidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para este fim não leva em consideração a importância da doença em cada cultura e sim sua importância econômica. Para a melancia e para o melão, onde a doença não tem sido muito limitante ao cultivo, estão registrados 56 e 52 produtos comerciais,

respectivamente. Para o pepino, onde a doença é mais importante, estão registrados 34 produtos comerciais. Para as abóboras e a abobrinha há oferta de apenas oito e dois produtos comerciais, respectivamente. Entretanto, para a cultura do chuchu, onde a doença é muito limitante ao cultivo, não há produtos comerciais registrados. A lista completa dos fungicidas está disponível no sistema Agrofit, do Mapa ([http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)).

Alba Priscilia Suaste-Dzul,  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Carlos Alberto Lopes e  
Ailton Reis  
Embrapa Hortaliças, Brasília-DF



## PRODUÇÃO DE CABEÇAS COMPACTAS E COM ALTA TOLERÂNCIA AO MÍLDIO

Alfaces americanas altamente produtivas e dotadas de tecnologia para que enfrentem os desafios do campo e proporcionem mais segurança ao produtor!



[www.tsvsementes.com.br](http://www.tsvsementes.com.br)



tsvsementes



# Repele e atrai

Como odores de plantas podem se tornar importantes aliados na construção do manejo de pragas como o psilídeo *Diaphorina citri*, inseto vetor de bactérias associadas ao *Greening*

A citricultura apresenta grande importância socioeconômica para o Brasil, que lidera a produção mundial de laranjas, com mais de 16 milhões de toneladas. Contudo, a cadeia citrícola nacional está sob a ameaça de diversas limitações fitossanitárias. Atualmente, a principal doença dos citros é o *Huanglongbing* (HLB) ou *Greening*. Essa doença é também um dos fatores que vêm contribuindo para reduções significativas na produção de citros dos Estados Unidos, outro grande produtor mundial.

O psilídeo dos citros, cujo nome científico é *Diaphorina citri*, é o inseto-vetor das bactérias associadas ao HLB e está amplamente disseminado nas diversas áreas de produção brasileiras, principalmente em locais onde estão presentes plantas de murta de cheiro, *Murraya paniculata* (Figura 1).

Como não se conhece um controle efetivo para a doença, os produtores precisam efetuar constantes monitoramentos na plantação, erradicando plantas com sintomas da doença. Novos plantios ou a substituição de plantas mortas devem ser realizados utilizando mudas saudáveis, produzidas em viveiros telados. Além disso, o controle do psilídeo é fundamental

para o manejo da doença. O controle de *D. citri* pode se realizar de diversas formas, mas o principal método ainda é o uso de inseticidas.

Uma das estratégias mais promissoras no manejo desse inseto é o uso de semioquímicos, principalmente os compostos voláteis de plantas, para manipulação do comportamento da praga. No entanto, ainda é pouco utilizado. Sabe-se que tanto a atração exercida por plantas hospedeiras como a repelência de certas plantas a insetos envolvem a detecção de semioquímicos voláteis. Semioquímicos são compostos químicos produzidos por plantas, insetos e outros organismos e que são responsáveis pela intermediação

da comunicação entre esses organismos. Quando os semioquímicos agem na comunicação de organismos da mesma espécie, são chamados de feromônios e, quando agem na comunicação entre organismos de diferentes espécies, são chamados de aleloquímicos.

A manipulação do comportamento de insetos pelo uso de semioquímicos é considerada uma estratégia de controle de pragas eficiente e segura do ponto de vista ambiental, principalmente por reduzir os problemas causados pelo uso inadequado de pesticidas.

Entre as aplicações desse método, destaca-se a utilização de plantas companheiras, que explora a estratégia chamada *push-pull* (ou repele-atrai). Na estratégia *push-pull*, a praga é repelida ou mantida distante (*push*) da cultura principal por meio de estímulos repelentes ou deterrentes ou quaisquer outros estímulos que mascarem seu hospedeiro. No mesmo ambiente, essa mesma praga é atraída (*pull*) por estímulos altamente atrativos liberados por plantas-armadilha, nas quais o inseto se concentra, facilitando ações de controle. Este método (*push-pull*) é muito promissor no manejo de *D. citri* porque propicia um controle eficiente

Nilton Fritzo Sanches



Figura 1 - Adulto e ninfas do psilídeo dos citros em ramo de murta de cheiro

das populações desse inseto com baixo impacto ambiental.

Foi conduzido um trabalho para testar a hipótese de que compostos orgânicos voláteis emitidos por plantas hospedeiras e não hospedeiras influenciam o comportamento de *D. citri*. Esse trabalho foi realizado com o propósito de fornecer uma importante base científica para o desenvolvimento de uma estratégia push-pull para o manejo de *D. citri* e, portanto, do HLB, em citros no Brasil. O trabalho foi publicado no periódico *Journal of Chemical Ecology* para difusão entre a comunidade acadêmica e está disponível no endereço <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1096420>.

Para tornar viável o trabalho, formou-se uma parceria entre duas unidades da Embrapa (Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, e Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, Distrito Federal) e a instituição de pesquisa Rothamsted Research, Harpenden, UK.

Para obter os compostos voláteis emitidos pelas plantas, estas foram inseridas, individualmente, em câmaras de vidro de 10L (Figura 2). Os vasos e o substrato foram envolvidos com um filme de alumínio para minimizar a interferência dos voláteis dessas fontes, deixando exposta apenas a parte aérea das plantas. Uma bomba de vácuo foi ligada ao sistema para

possibilitar a passagem de ar no interior dessas câmaras (Figura 2). As conexões entre a bomba e as câmaras de vidro foram estabelecidas usando mangueiras de teflon. O ar foi previamente filtrado, usando filtro de carvão ativado (20-40 mesh), e forçado a entrar nessas câmaras com uma pressão positiva de 1L/min.

Os compostos voláteis foram coletados durante 24 horas, de cinco indivíduos de cada espécie de planta, usando um tubo de vidro contendo um polímero adsorvente (Super Q, 60-80 mesh), o qual foi inserido na câmara de vidro em extremidade oposta à entrada de ar. Na saída de ar, a mangueira de teflon foi conectada a outra bomba de vácuo com vazão de 0,6L/min. Posteriormente, os voláteis coletados nos tubos de adsorvente foram eluídos com n-hexano em um frasco de vidro de borossilicato e concentrados sob fluxo de nitrogênio a 100uL. Os extratos contendo os compostos voláteis das plantas foram utilizados nas análises químicas para identificação e quantificação de cada composto e nos estudos comportamentais.

Os extratos de aeração contendo os voláteis das plantas foram utilizados nos bioensaios comportamentais em uma arena de olfatométrica. O modelo de arena utilizado consistia em uma placa de acrílico com 12cm de diâmetro com quatro entradas (Figura 3). Essa placa era vazada e foi fechada nas partes superior

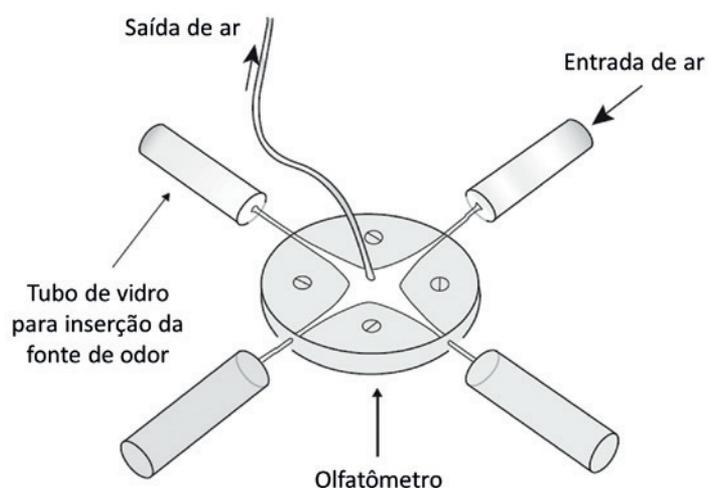
e inferior com uma tampa também de acrílico, com auxílio de pinos plásticos. No meio da tampa superior havia um orifício que permitia a introdução do inseto no olfatômetro. Apenas fêmeas do inseto foram testadas, sendo introduzidas individualmente no olfatômetro a cada bioensaio. Em cada entrada do olfatômetro, foi colocado um tubo de vidro, no qual as fontes de odor foram inseridas. Os voláteis foram impregnados em pequenos pedaços de papel-filtro, os quais foram inseridos em cada tubo de vidro. Voláteis de cada uma das plantas testadas foram comparados com o solvente usado para eluição (n-hexano). O ar filtrado que entrou no sistema foi drenado a um fluxo de 200mL por minuto pelo mesmo orifício usado para introdução do inseto na arena. Uma vez que o inseto foi inserido no olfatômetro, iniciava-se o bioensaio, que durou 16 minutos. A cada dois minutos, a posição do olfatômetro foi girada em 90°. As variáveis analisadas foram o número de entradas e o tempo em que o inseto permaneceu em cada campo (tempo de residência).

Nesse teste, o tempo de residência foi maior em campos contendo voláteis de *M. paniculata* e *C. sinensis* que no controle (Figura 4), o que confirma a atratividade desses hospedeiros a *D. citri*. Entretanto, foi menor para os voláteis de cajueiro, indicando uma não preferência por esses



Figura 2 - Sistema de coleta de voláteis de plantas hospedeiras e não hospedeiras do psilídeo dos citros

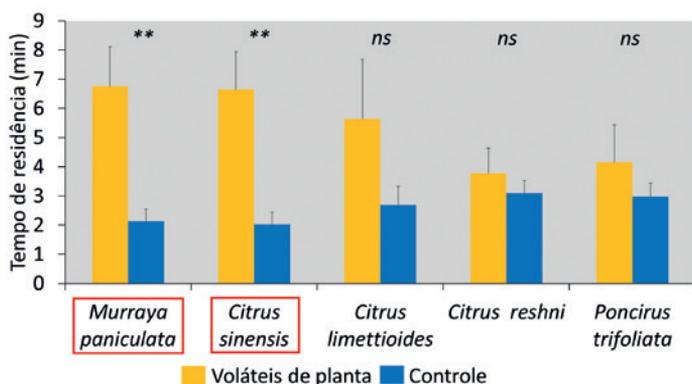
Figura 3 - Esquema do olfatômetro usado nos bioensaios com o psilídeo dos citros



Adaptado de Webster et al. (2010) - *Animal Behaviour*, v. 79, p. 451-457.



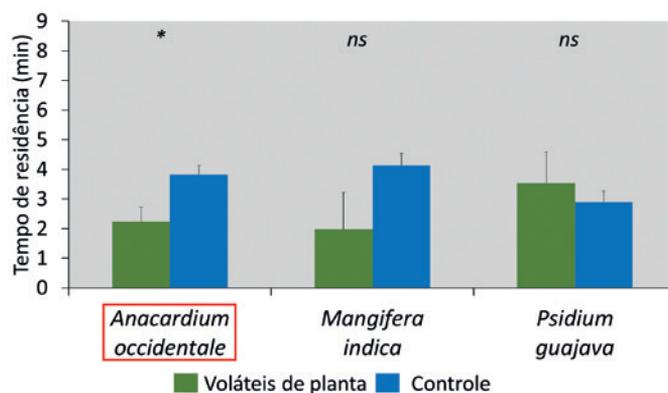
Figura 4 - Tempo de residência ( $\pm$ epm) para fêmeas do psíldeo dos citros maior em campos contendo voláteis de murta de cheiro (*Murraya paniculata*) e de laranja doce (*Citrus sinensis*) em relação ao controle (n-hexano). Efeitos de significância estatística foram obtidos usando teste t pareado,  $\alpha = 0,05$ , \*  $P \leq 0,05$ ; \*\*  $P \leq 0,01$ ; ns, não significativo)



voláteis (Figura 5). Para os outros tratamentos, não houve diferença significativa (Figuras 4 e 5).

O perfil de compostos voláteis foi determinado para as três espécies para as quais foram encontradas diferenças significativas em relação à atratividade das fêmeas (*C. sinensis*, *M. paniculata* e *A. occidentale*). A análise quantitativa foi conduzida por cromatografia a gás (CG) acoplada a detector de ionização de chamas (DIC) e a análise qualitativa por CG acoplado a espectrômetro de massas (EM). Analisando a composição química dos voláteis dessas espécies, foram verificadas diferenças qualitativas e quantitativas entre as mesmas. Alguns compostos foram encontrados exclusivamente em determinada espécie de planta e outros se destacaram pela ocorrência mútua em plantas de *C. sinensis* e

Figura 5 - Tempo de residência ( $\pm$ epm) para fêmeas do psíldeo dos citros menor em campos contendo voláteis de cajueiro (*Anacardium occidentale*) em relação ao controle (n-hexano). Efeitos de significância estatística foram obtidos usando teste t pareado,  $\alpha = 0,05$ , \*  $P \leq 0,05$ ; \*\*  $P \leq 0,01$ ; ns, não significativo)



cajueiro, com diferenças quantitativas na taxa de emissão. Os compostos, presentes em maior concentração ou presentes apenas em plantas de cajueiro, podem estar envolvidos no comportamento de repelência observado em relação às fêmeas de *D. citri* expostas aos voláteis de cajueiro. São eles: (E)- 3-butirato de hexenila, benzotiazol, cipereno, (E,E)- $\alpha$ -farneseno e os dois terpenoides (E)-4,8-dimetilnona-1,3,7-trieno (DMNT) e (E,E)-4,8,12-trimetiltrideca-1,3,7,11-tetraeno (TMTT).

Vários dos terpenoides produzidos por plantas estão relacionados com a sua defesa contra herbívoros, por exemplo, atuando como repelentes contra uma vasta gama de insetos como pulgões, cigarrinhas e percevejos. Também atuam recrutando inimigos naturais das pragas. Embora vários dos compostos identificados possam estar envolvidos na ação de repelência do cajueiro sobre *D. citri*, para o propósito deste estudo decidiu-se por investigar a atividade dos dois homoterpenoides, os compostos DMNT e TMTT. Estes compostos já foram relatados na atuação como compostos de defesa contra outras espécies de pragas e pelo fato de que, até o momento, não há nenhum relato de sua possível atividade em relação ao psíldeo.

Desse modo, uma nova série de bioensaios de olfatométrica foi realizada para desvendar o papel desses dois homoterpenoides no comportamento de *D. citri*. A resposta do inseto foi testada comparando os voláteis das plantas de *C. sinensis* e *M. paniculata* com uma mistura sintética dos dois compostos terpenoides: DMNT e TMTT, em proporção e quantidade similares às encontradas em plantas de cajueiro. Três tratamentos foram avaliados: voláteis de *C. sinensis* e *M. paniculata* isoladamente em comparação com o solvente n-hexano, a mistura de DMNT e TMTT comparada com o solvente e voláteis de *C. sinensis* com a mistura de DMNT e TMTT comparada com n-hexano e *M. paniculata* com a mistura de DMNT e TMTT também comparada com n-hexano. Adicionalmente, análises químicas feitas em aparelho de cromatografia gasosa e espectrômetro de massas acoplado a cromatógrafo a gás foram realizadas para as novas amostras de *M. paniculata*, *C. sinensis* e *A. occidentale*.

Nessa série, as fêmeas de *D. citri* permaneceram mais tempo em contato com os voláteis tanto de *M. paniculata* quanto de *C. sinensis*, quando comparados com o solvente controle (Figuras

## ESPÉCIES VEGETAIS UTILIZADAS NO TRABALHO

- Murta de cheiro, *Murraya paniculata*, e laranja doce, *C. sinensis*, por serem hospedeiros altamente atrativos ao inseto;

- Tangerineira Cleópatra (*Citrus reshni*) e limão amargo, *Poncirus trifoliata*, por serem hospedeiros menos adequados à *D. citri*. *Poncirus trifoliata* também é considerado altamente tolerante ao HLB em condições de casa de vegetação;

- Lima da Pérsia (*C. limettioides*), por ser tolerante ao HLB;

- Goiabeira (*Psidium guajava*), em virtude de relatos prévios de repelência de suas folhas ao psíldeo, dificultando a localização do hospedeiro cítrico;

- Mangueira (*Mangifera indica*) e cajueiro (*Anacardium occidentale*), selecionadas como não hospedeiras do psíldeo e, como são espécies com grande importância econômica, apresentam potencial para serem cultivadas em consórcio com citros.

6 e 7), confirmando os resultados anteriores. Contudo, a resposta foi negativa para a mistura sintética de DMNT e TMTT, sendo maior o tempo que o inseto passou no controle, reforçando o efeito repelente desses compostos (Figuras 6 e 7). Quando essa mistura (DMNT+TMTT) foi oferecida concomitantemente com os voláteis tanto de *M. paniculata* quanto de *C. sinensis*, o inseto passou a evitar os campos contendo esses tratamentos (Figuras 6 e 7).

Os resultados dos estudos comportamentais confirmam que os voláteis emitidos pelas plantas de *C. sinensis* e *M. paniculata* são atrativos a *D. citri*, mas quando as fêmeas desse inseto são expostas a voláteis desses hospedeiros combinados com a mistura sintética de DMNT e TMTT, elas não reconhecem os odores das plantas, passando a maior parte do tempo nos campos contendo o solvente (controle). Isto indica a função desses dois homoterpenos na defesa das plantas e ação negativa para os herbívoros. Outros estudos também mostraram a importância desses homoterpenos na defesa das plantas em diferentes sistemas como algodão e café.

Sabe-se que o conhecimento do perfil de voláteis de plantas hospedeiras de *D. citri* pode ser útil no manejo da praga e no aprimoramento de programas de melhoramento genético da cultura dos citros. Esses dados podem explicar algumas diferenças no grau de adequação e

na suscetibilidade das plantas hospedeiras ao vetor. Os voláteis desempenham um importante papel na compreensão das interações entre inseto e planta hospedeira, possibilitando o desenvolvimento de um programa de manejo integrado da praga. A murta de cheiro, *Murraya paniculata*, é amplamente conhecida como hospedeiro preferencial de *D. citri*, contribuindo para a atratividade ao inseto e nos aspectos epidemiológicos relacionados ao HLB. Porém, este efeito pode ser alterado na presença de compostos voláteis repelentes, como os que foram estudados no presente trabalho (DMNT + TMTT). Esse efeito foi também observado para plantas de laranja doce, indicando que esses compostos podem estar envolvidos na ausência de atratividade à *D. citri* ou repelência exercida por plantas não hospedeiras como o cajueiro. O fato de que as plantas de *C. sinensis* também produzem esses dois terpenoides, porém em quantidades muito baixas, é indicativo de que possa haver diferença entre as variedades ou híbridos quanto à emissão desses compostos. Assim, podem-se buscar materiais genéticos que produzem esses compostos em maiores taxas e que supostamente seriam menos atrativos a *D. citri*. Trabalhos nesse sentido estão em andamento na Embrapa Mandioca e Fruticultura. Além disso, estudos moleculares podem ser realizados para identificar os genes envolvidos na biossíntese desses terpenoides nas plantas de citros, possibilitando a

geração de novos genótipos que emitam maiores quantidades desses compostos, o que aumentaria a resistência da planta contra o inseto.

Resumindo, os dados aqui apresentados sugerem que *D. citri*, assim como verificado para outras espécies de insetos, evita odores de plantas que produzem quantidades significativas desses compostos homoterpenoides (DMNT e TMTT). Os resultados indicam que a maior liberação dos dois homoterpenoides DMNT e TMTT por plantas de cajueiro, *A. occidentale*, é responsável pela não atratividade à *D. citri*. Assim, estudos no campo com estes homoterpenos poderiam ser conduzidos para avaliar a viabilidade de aplicação sintética destes compostos no manejo dos insetos ou usando plantas com produção alta destes compostos para manipular a densidade populacional dos psílídeos nos campos de citros, e avaliar se há influência na diminuição da taxa de transmissão das bactérias associadas ao HLB. 

Marilene Fancelli,  
Embrapa Mandioca e Fruticultura  
Miguel Borges e  
Raul A. Laumann,  
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia  
John A. Pickett,  
Cardiff University  
Michael A. Birkett,  
Rothamsted Research  
Francisco Ferraz Laranjeira,  
Embrapa Mandioca e Fruticultura  
Maria C. Blassioli-Moraes,  
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Figura 6 - Tempo de residência ( $\pm$  epm) para fêmeas do psílídeo dos citros maior em campos com voláteis de murta de cheiro e menor em campos contendo a mistura de DMNT e TMTT. Menor quando os voláteis das plantas de murta de cheiro foram apresentados ao inseto juntamente com a mistura. Efeitos de significância estatística foram obtidos usando teste t pareado,  $\alpha = 0,05$ , \*  $P \leq 0,05$ ; \*\*  $P \leq 0,01$ ; ns, não significativo)

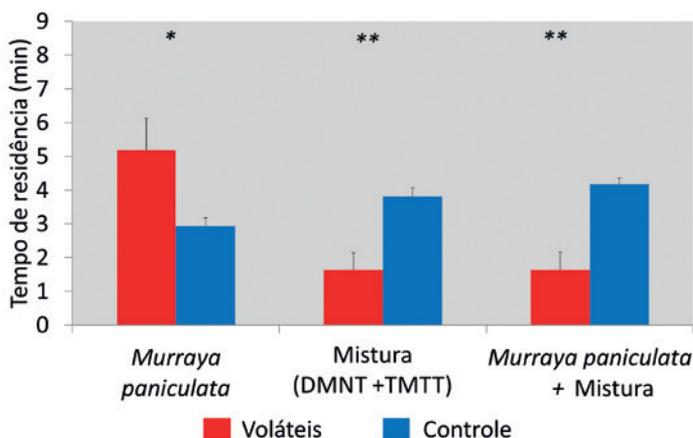
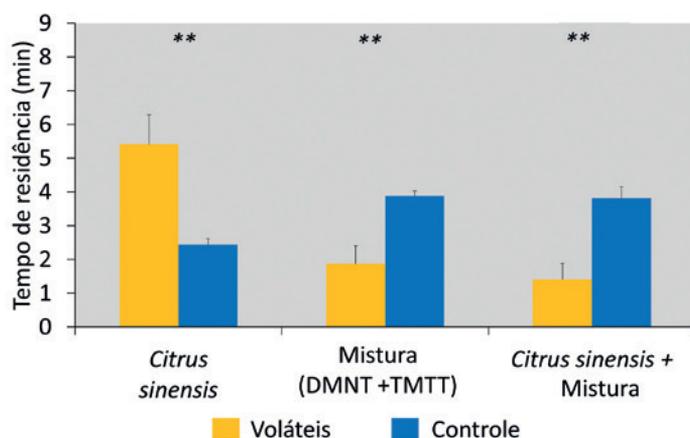


Figura 7 - Tempo de residência ( $\pm$  epm) para fêmeas do psílídeo dos citros maior em campos com voláteis de laranja doce e menor em campos contendo a mistura de DMNT e TMTT. Menor quando os voláteis das plantas de citros foram apresentados ao inseto juntamente com a mistura. Efeitos de significância estatística foram obtidos usando teste t pareado,  $\alpha = 0,05$ , \*  $P \leq 0,05$ ; \*\*  $P \leq 0,01$ ; ns, não significativo)



# Sem tréguia

Levantamento da situação atual do *Greening* no Brasil mostra aumento da incidência da doença e aponta para a importância do manejo rigoroso dentro e fora das propriedades para frear a velocidade do avanço da enfermidade e prevenir prejuízos

Apesar da pandemia do coronavírus, que assolou o mundo em 2020, o inseto-vetor não parou e continuou transmitindo as bactérias associadas ao *Huanglongbing* (HLB), ou *Greening*, como é comumente conhecido no Brasil e em alguns países, aumentando a incidência da doença na maioria das regiões citrícolas de São Paulo e Triângulo/Sudoeste de Minas Gerais, apesar de ainda estar restrita, no País, aos estados de São Paulo, Minas Gerais e Paraná.

Para recordar, o HLB é uma doença cujos agentes causais, no Brasil, são as bactérias *Candidatus Liberibacter asiaticus* e *Candidatus Liberibacter americanus*. No início, quando o HLB foi detectado no País, a bactéria *Ca. L. americanus* era a mais importante e prevalente, mas perdeu importância ao longo do tempo, afetando, atualmente, menos de 1% das plantas doentes. No momento, a espécie asiática é a predominante aqui e nos países das américas em que a doença ocorre e já foi relatada.

Para sua disseminação, as bactérias necessitam de um

inseto-vetor, que é o psíldeo asiático dos citros, *Diaphorina citri*. Esse inseto, ao se alimentar em plantas doentes ou, principalmente, se reproduzir e desenvolver em brotações de ramos de plantas doentes, pode adquirir a bactéria e transmitir até o final de sua vida.

O manejo da doença baseia-se na eliminação de plantas doentes, no controle do inseto-vetor e no plantio de mudas sadias no estabelecimento de novos talhões, plantio em novas propriedades ou renovação total de unidades de produção citrícola. Para o manejo do vetor, além do controle químico com uso de inseticidas sintéticos, podem ser utilizados agentes de controle biológico como o parasitoide *Tamarixia radiata* e o fungo entomopatogênico *Isaria fumosorosea*. Para um efetivo sucesso do manejo do HLB há necessidade de adoção das táticas de manejo tanto dentro como fora das propriedades, onde deve ser realizado um trabalho minucioso de eliminação de fontes de inóculo, tanto nas plantas cítricas como murta, outro hospedeiro da bactéria e do inseto-vetor, controle do vetor na impossibilidade de eliminação dos hospedeiros, seja

por aplicação de inseticida ou, preferencialmente, por liberações do parasitoide *T. radiata*.

O objetivo com esse artigo é apresentar a situação atual do HLB, mostrando a incidência nas diferentes regiões, idades dos pomares, tamanho de propriedade e locais na propriedade, comparando borda com interior da unidade de produção, além da situação atual quanto à severidade das plantas com sintomas.

## INCIDÊNCIA DA DOENÇA

Quanto à incidência do *Huanglongbing* (HLB), ou Greening, no cinturão citrícola de São Paulo e Triângulo/Sudoeste de Minas Gerais, segundo último levantamento realizado pelo Fundecitrus e finalizado em agosto de 2020, a incidência média de laranjeiras com sintomas de HLB é de 20,87% (Figura 1), o que corresponde a aproximadamente 41,3 milhões de árvores. O índice atual é 9,7% maior do que o de 2019, estimado em 19,02% e 14,99% maior que o de 2018, estimado em 18,15%. Os dados obtidos a partir de 2018 contrastam com os do período de 2015 a 2017, revertendo a tendência de queda.

Comparando as 12 regiões de divisão do cinturão citrícola de São Paulo e Triângulo/Sudoeste de Minas Gerais, as com menores incidências são Triângulo Mineiro (0,08%), Votuporanga (0,08%), Itapetininga (1,63%), São José do Rio Preto (3,50%) e Bebedouro (8,92%). Em uma faixa intermediária de incidência estão as regiões de Matão (14,47%), Altinópolis (15,73%) e Avaré (16,77%); e as com maiores incidências continuam sendo Duartina (30,81%), Porto Ferreira (33,67%), Limeira (53,18%) e Brotas (60,46%).

Dessas regiões, a incidência diminuiu em Duartina (-5%) e Matão (-16,3%). Permaneceu dentro da faixa de incidência dos últimos cinco anos em São José do Rio Preto, Itapetininga e Votuporanga e aumentou nas demais

regiões, com destaque para Avaré (+55,7%), Altinópolis (+28,9%) e Porto Ferreira (+26,2%).

Em relação à incidência nas diferentes regiões produtoras, destaca-se Matão, onde a incidência da doença vem caindo, saindo de 21,63% das laranjeiras sintomáticas em 2017 para 14,47% em 2020 (Figura 2). Salienta-se que o foco de origem da doença foi nessa região e, também, em Porto Ferreira, onde foram encontradas as primeiras plantas com os sintomas da doença.

Com relação à incidência por idade das plantas cítricas, a maior foi observada nos pomares com idade acima de dez anos (28,59%), seguida pelos pomares de seis a dez anos (20,35%), de três a cinco anos (11,36%) e de zero a dois anos (1,69%). De uma maneira geral, em pomares com idade acima de três anos a incidência vem aumentando, e na faixa de zero a dois anos, a incidência voltou a cair após ter subido em 2019, porém com valor de incidência dentro da faixa de valores dos últimos cinco anos. Estes resultados indicam que o rigor no controle do *Greening* nos pomares novos, com intenso e eficaz controle do psíldeo e rigorosa eliminação de plantas doentes, tem surtido efeito positivo, mas indica também um menor rigor na eliminação de plantas doentes nos pomares adultos (acima de cinco anos).

O tamanho da propriedade também tem influenciado na incidência da doença, e quanto menor a propriedade, maior é a incidência de plantas com

sintomas de *Greening*. A incidência em 2020 nas propriedades com até dez mil plantas (tamanho médio estimado em até 21 hectares) foi de 44,07% de árvores com sintomas, de 30,83% nas de 10,1 mil a 100 mil plantas (tamanho médio estimado em 21,1 a 210 hectares), de 18,93% nas de 100,1 mil a 200 mil plantas (tamanho médio estimado em 210,1 a 420 hectares) e de 12,89% nas com mais de 200 mil plantas (tamanho médio estimado superior a 420 hectares).

Comparando a incidência em 2020 com 2019, nas propriedades com até dez mil plantas a incidência reduziu em 7,2%. Nas propriedades entre 10,1 mil e 100 mil plantas, a incidência em 2020 foi similar à de 2019 (31,10%). Mas, nas propriedades com acima de 100 mil plantas, a incidência em 2020 aumentou em relação a 2019. Nas propriedades de 100,1 mil a 200 mil plantas a incidência aumentou em 17,1%, e nas propriedades com mais de 200 mil plantas, aumentou em 26%.

O HLB tem um grande efeito de borda, com grande ou maior incidência da doença nas plantas próximas à borda, isso devido a ser este o local de chegada do inseto-vetor. O levantamento do Fundecitrus comprovou essa informação, pois, no cinturão citrícola, 76% das plantas estão em talhões localizados nas bordas das propriedades, com grande predominância de plantas sintomáticas a uma distância de até 100 metros das divisas. O restante das plantas sintomáticas (24%) está em talhões localizados



Inseto-vetor é o responsável pela transmissão da doença



Psíldeo asiático dos citros, *Diaphorina citri*



Pedro Yamamoto



A eliminação de plantas doentes é uma das necessidades impostas pelo *Greening*

a partir dos 100 metros das divisas para o interior da propriedade. Os talhões de borda apresentaram incidência média de 23,42%, índice consideravelmente superior ao dos talhões do interior (12,81%). Esses resultados e informações, inclusive, provocaram a modificação do alinhamento de plantio, com as linhas plantadas paralelas até uma distância de 80 metros a 160 metros da borda da propriedade.

### SEVERIDADE DA DOENÇA

Quanto à severidade da doença, representada pela porcentagem da copa expressando sintomas, o levantamento indicou que 20,9% das plantas sintomáticas estão enquadradas no nível 4 (mais do que 75% da copa tomada por

sintomas), 17,5% no nível 3 (sintomas entre 51% e 75% da copa), 23,7% no nível 2 (sintomas entre 26% e 50% da copa) e 37,9% no nível 1 (com menos de 25% da copa tomada por sintomas). Em todos esses níveis de severidade houve aumento da incidência de árvores sintomáticas de 2019 para 2020. A incidência nos níveis 1 e 2 (com até metade da copa tomada pelos sintomas) subiu de 11,7% para 12,9%, assim como a incidência nos níveis 3 e 4 (com mais da metade da copa com sintomas), que aumentou de 7,3% para 8%. Salienta-se que, apesar desse aumento da severidade, mais de 79,13% das plantas do cinturão citrícola de São Paulo e Triângulo/Sudoeste de Minas Gerais estão sem sintoma, o que corresponde

a 156,46 milhões de árvores.

### CONSIDERAÇÕES GERAIS

Sem dúvida, o HLB, ou *Greening*, é a pior doença dos citros, e se medidas de manejo não forem empregadas pode rapidamente tomar todo o talhão e, posteriormente, toda a propriedade. É uma doença que, para se obter sucesso no manejo, há a necessidade de ações dentro e, concomitantemente, fora da propriedade, num entorno que deve ultrapassar 3km de distância, chegando, em alguns casos, a mais de 5km de distância da borda da propriedade. Essas medidas fora da propriedade vão desde a eliminação de plantas hospedeiras do vetor e da bactéria, sejam elas cítricas ou murta, ao controle do inseto-vetor, baseado em inseticidas químicos ou também na liberação do parasitoide *T. radiata*.

Mesmo com as medidas realizadas tanto dentro como fora da propriedade, a incidência da doença vem aumentando, obviamente em velocidade muito menor naqueles locais que adotam um manejo rigoroso. Além da incidência ser muito diversa em propriedades com diferente rigor de manejo, é distinta entre as 12 regiões do cinturão citrícola, entre tamanhos de propriedades, entre bordas e interior de propriedade e entre idade das plantas cítricas.

Pedro Takao Yamamoto,  
Esalq/USP

Figura 1 - Incidência do *Huanglongbing* (HLB), ou *Greening*, no cinturão citrícola de São Paulo e Triângulo/Sudoeste de Minas Gerais. Fonte: Fundecitrus



Figura 2 - Incidência do *Huanglongbing* (HLB), ou *Greening*, na região citrícola de Matão, SP. Fonte: Fundecitrus



# Vilã na cebola

Que medidas adotar para realizar o manejo correto da mancha-púrpura na cebola, doença agressiva que na ausência de controle adequado pode resultar em perdas de até 70% na produtividade da cultura

Ricardo B. Pereira



A mancha-púrpura é uma das principais doenças que ocorrem em áreas de produção de cebola no Brasil. Atualmente, a doença encontra-se disseminada por todas as regiões produtoras, com mais frequência nas de clima quente e

úmido, onde a maior incidência é verificada ao final do ciclo da cultura, ou seja, na fase de crescimento dos bulbos. Consequentemente, a doença promove a redução da produção, cujas perdas podem chegar a 70% se medidas de controle não forem adotadas



adequadamente.

A doença é causada pelo fungo *Alternaria porri* (Ellis) Cif. e eventualmente por *Stemphylium vesicarium* (Wall.) Simmons, sendo conhecida também por crestamento ou queima-das-folhas. Estes dois fungos também ocorrem em outras plantas aliáceas, como alho (*Allium sativum* L.), alho-poró (*Allium ampeloprasum* L.) e cebolinha (*Allium fistulosum* L.).

Os sintomas da doença iniciam-se nas folhas, sob a forma de pequenas lesões aquosas de formatos irregulares (2mm a 3mm), às vezes margeadas por áreas amareladas que se estendem para abaixo e acima da lesão. Posteriormente, as lesões se tornam maiores e assumem formato mais arredondado de coloração púrpura com centro esbranquiçado. Em condições de alta umidade, a superfície das lesões cobre-se com anéis concêntricos característicos de coloração marrom a cinza-escuro. No centro das lesões observa-se uma coloração acinzentada, correspondente à frutificação do patógeno, onde ocorre abundante esporulação do fungo. Com o progresso da doença, as lesões podem coalescer, levando

à murcha e o enrugamento das folhas a partir do ápice. Quando a doença incide sobre folhas ainda novas, estas são precocemente destruídas, o que resulta na produção de pequenos bulbos.

Quando os bulbos são atacados durante a colheita, o que ocorre de forma eventual, observa-se uma podridão semi-aquosa e o enrugamento das escamas mais tenras do bulbo, geralmente apenas em algumas escamas mais externas do bulbo. Estes adquirem uma coloração amarelada, que se torna avermelhada com o tempo. Semelhante às folhas, em condições de alta umidade ocorre formação do micélio do fungo sobre a superfície das lesões no bulbo infectado, o qual adquire coloração marrom-escuro a preta.

Quando o patógeno incide sobre as hastes florais e inflorescências de cebola, a doença impede a formação de sementes. Quando chegam a ser produzidas, geralmente são chochas e enrugadas. As hastes, quando danificadas por lesões, tornam-se mais sensíveis à quebra devido ao peso das inflorescências e às incidências de ventos.

A principal forma de disseminação dos esporos do fungo (conídios)

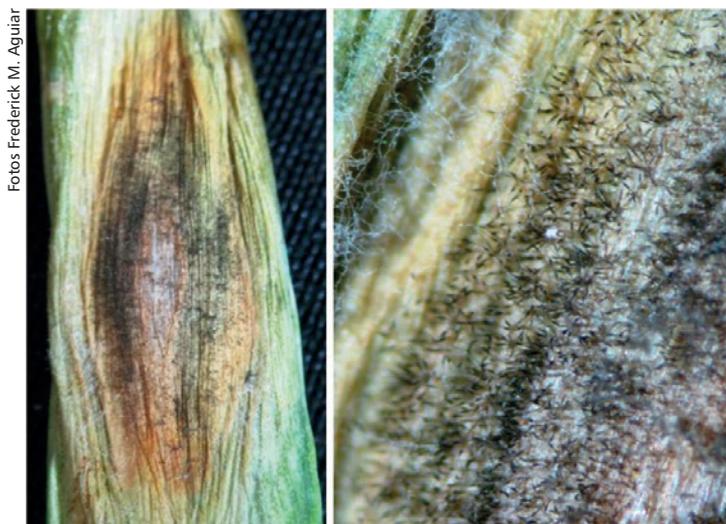
se dá pelo vento, respingos de chuva ou irrigação. Sementes infectadas também podem disseminar o patógeno a longas distâncias e constituem-se como fonte de inóculo inicial. O patógeno sobrevive na forma de micélio e esporos em restos culturais de uma estação de cultivo para outra, constituindo também fonte de inóculo inicial para cultivos subsequentes. A presença de água livre na folha é essencial para a germinação e infecção dos conídios do patógeno, o qual se desenvolve plenamente em temperaturas de 21°C a 30°C, ótimo de 25°C, e umidade relativa acima de 90%.

A infecção das plantas tem início com a penetração das hifas do fungo pelos estômatos ou através da cutícula das folhas após a formação de apressórios. Ferimentos causados por insetos, como tripses, facilitam a penetração do patógeno. Em condições favoráveis ao progresso da doença, vários ciclos secundários do patógeno podem ocorrer sucessivamente, levando a epidemias severas.

A época e a escolha da área de plantio são medidas fundamentais para se prevenir de epidemias seve-



Sintomas da mancha-púrpura em folhas de cebola



Lesões causadas por *Alternaria porri* em folhas de cebola exibindo abundante esporulação do patógeno

ras. Locais onde há possibilidade de acúmulo de umidade e ventos fortes e constantes e épocas do ano de maior precipitação favorecem a ocorrência da doença. A utilização de sementes sadias e/ou tratadas com fungicidas também é recomendada como medida inicial de controle, pois impede a disseminação da doença.

A utilização de cultivares comerciais com resistência e/ou tolerância a mancha-púrpura é uma das medidas mais indicadas. Variedades como Crioula Mercosul, Bola Precoce, Juporanga L2, Juporanga L7, Caeté, Rainha, Dourada, Crioula Alto Vale, Conquista, Pêra IPA-7, Alfa Tropical, Baia Periforme e Roxa do Barreiro são mais resistentes a essa doença. Sabe-se que em geral variedades de cutícula mais grossa e mais cerosas são mais resistentes ao ataque da doença, pois dificultam a penetração direta do patógeno.

Como medidas culturais recomendam-se a rotação de culturas por um a três anos com plantas não hospedeiras, como as gramíneas; a incorporação imediata dos restos culturais após a colheita, que acelera a decomposição e contribui para a redução do inóculo que permanece viável nos restos culturais; a adoção de menores densidades populacionais e plantio em solos bem drenados, que evitam a formação de microclimas úmidos favoráveis ao patógeno; evitar plantios novos próximos a áreas em final de ciclo, com o intuito de restringir a disseminação da doença; realizar irrigações preferencialmente por gotejamento e no período da manhã, com lâminas mais pesadas e menos frequentes, o que permite a completa secagem da folhagem antes do período noturno; a eliminação de hospedeiras alternativas (alho, alho-poró, cebolinha e ou-



Cultivar de cebola resistente (à direita) e suscetível à mancha-púrpura (à esquerda)

tras espécies do gênero *Allium*), plantas voluntárias (tigueras) ou remanescentes de cultivos anteriores que nascem e se desenvolvem dentro e aos arredores da área de cultivo, e evitar a adubação excessiva de nitrogênio, especialmente depois de formado o bulbo.

O controle químico poderá ser utilizado como medida curativa. É importante lembrar que o controle químico da mancha-púrpura deve ser iniciado assim que se evidenciem os primeiros sintomas da doença no campo, podendo ser realizado por meio de aplicações preventivas de fungicidas protetores ou aplicações curativas de fungicidas sistêmicos, caso as condições ambientais favoreçam a ocorrência de epidemias. O uso alternado de ingredientes ativos com diferentes modos de ação é recomendado para prevenir a seleção de patógenos resistentes

a fungicidas. O controle do tripses também contribui para o controle da doença, uma vez que este inseto abre portas de entrada para o patógeno. Somente fungicidas registrados junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para o controle da mancha-púrpura em cebola podem ser utilizados. Para as aplicações dos fungicidas, o produtor deve seguir rigorosamente as recomendações do fabricante quanto a dose, número e intervalo de aplicação, ao volume do produto e da calda a ser aplicado, ao intervalo de segurança e ao período de carência. Vale ressaltar que o sucesso na adoção dos diferentes métodos de controle está condicionado ao monitoramento da lavoura e ao correto diagnóstico da doença no campo. 

Ricardo Borges Pereira,  
Embrapa Hortaliças

# Atenção ao ambiente

De que modo condições ambientais como temperatura e luminosidade podem interferir na germinação de conídios de *Alternaria porri*, fungo causador da mancha-púrpura do alho, doença com potencial para destruir a parte aérea das plantas e comprometer a produtividade da cultura

Diversas doenças incidem sobre a cultura do alho. Destaca-se a mancha-púrpura, causada por *Alternaria porri* (Ellis) Cif., uma das principais doenças da cultura, comumente encontrada em todas as regiões produtoras, mas com mais intensidade em condições com temperatura elevada e alta umidade. Promove a destruição da parte aérea da cultura e, como consequência, a redução da produtividade (Pavan *et al.*, 2017).

O fungo pertence ao filo *Deuteromycotina*, classe *Hyphomycetes* e enquadrado na família *dematiacea* e não se conhecem a fase sexual e a especialização fisiológica do patógeno. O conídio (esporo) é castanho e obclavado, medindo de  $100\mu\text{m}$  a  $300\mu\text{m}$  de comprimento por  $12\mu\text{m}$  a  $15\mu\text{m}$  de espessura, com oito a 12 septos transversais e vários longitudinais, produzidos em conidióforos de  $120\mu\text{m}$  de comprimento.

A disseminação é favorecida pelo vento e respingo de chuva ou irrigação que vem do resto cultural ou do solo e a perpetuação do patógeno de uma safra para outra ocorre através do micélio e conídios ou presente no resto cultural. A invasão do patógeno ocorre através dos estômatos ou diretamente através da cutícula, formando micélio intracelular e após um a quatro dias a infecção é

evidente. Folhas mais velhas e atacadas por *Thrips tabaci* são mais suscetíveis ao ataque do patógeno (Massola Jr. *et al.*, 2005; Becker, 2004).

Em Santa Catarina, nas condições do planalto catarinense a doença é importante em alhos dos grupos Lavínia e nobres somente em condições de temperatura mais elevada e chuva frequente nos meses de outubro e novembro, onde a doença adquire maior importância (Becker, 2004).

## SINTOMAS

Inicialmente, as lesões da doença são pequenas, irregulares e elípticas, com centro esbranquiçado que pode ser confundido com sintomas abióticos ou de fitotoxicidade e que também pode ocorrer quando a umidade relativa do ar está abaixo de 70%. Com a expansão da lesão e sobre influência da alta umidade relativa ocorre a formação de um halo concêntrico de tonalidade púrpura com a produção de esporos escuros na parte central. Com a necrose do tecido, ocorre uma linha necrótica que acompanha as nervuras da folha. A ocorrência de várias lesões provoca o secamento da folha que compromete a produção dos bulbos e de pequeno diâmetro. O sintoma em bulbo de alho é pouco evidente em relação à cebola (Reis & Heinz, 2009).

Esporo de *Alternaria porri*.

## EPIDEMIOLOGIA

Temperaturas entre 6°C e 33°C e períodos prolongados de molhamento foliar favorecem o desenvolvimento da doença, sendo que a temperatura ideal é de 21°C a 30°C e umidade relativa do ar acima de 90%.

A doença tem maior prevalência após a diferenciação do bulbilho, pressupondo que a translocação de fotoassimilados da folha para o bulbo diminui a resistência da planta. Também a diminuição da cerosidade da folha faz com que aumente a infecção do patógeno.

O fungo pode sobreviver em plantas “guaxas”, que normalmente são encontradas em lavouras pelos bulbilhos e/ou bulbos que não foram colhidos ou nos arredores dos galpões de armazenamento. Alho-poró e cebola são hospedeiros do patógeno, e cebolinha verde é um hospedeiro perene que pode manter a viabilidade do fungo por longo período.

Em relação à epidemiologia, um trabalho foi realizado pela aluna Alana Machado Costa, do curso de Agronomia do IFC/Campus Rio do Sul, em condições *in vitro* para avaliar a influência da temperatura e do fotoperíodo na germinação de conídios de *Alternaria porri*. Após isolamento e multiplicação do patógeno obtido de folhas de alho, conídios foram removidos de crescimento micelial em placa de Petri contendo meio de cultura BDA com auxílio de um pincel (n° 8) e lavagem com água esterilizada. A suspensão de 100µl contendo a concentração de 1x10<sup>5</sup> conídios/ml

foi espalhada com uma alça de Drigalski em placas de Petri contendo meio Agar-água 1%. Em seguida, as placas foram incubadas em câmaras de germinação do tipo Demanda Biológica de Oxigênio (D.B.O) a temperaturas de 5°C, 15°C, 25°C, 35°C e 45°C ( $\pm 1^\circ\text{C}$ ) no escuro. Em um segundo momento repetiu-se o experimento incubando os conídios de *A. porri* em D.B.O a 22°C (temperatura ideal de germinação obtida com a equação polinomial (Figura 1A) com os fotoperíodos de zero, seis, 12, 18 e 24 horas de luz. Para ambos os experimentos foi avaliada a porcentagem de germinação após 24 horas de incubação. A germinação foi quantificada sob microscópio óptico com a objetiva de dez vezes, visualizando-se 100 conídios aleatórios na placa. Foi considerado germinado o que tivesse o tubo germinativo maior que o tamanho do esporo.

Com base nos resultados obtidos constatou-se a que temperatura exerce grande influência sobre a germinação dos conídios de *A. porri*. Observa-se que a maior porcentagem de germinação ocorreu em 15°C e 25°C com 99%, mas com apenas 1% de diferença de 35°C, enquanto que a 5°C teve-se 56%

de conídios germinados (Figura 1A). A germinação dos conídios de *A. porri* é bruscamente reduzida em temperatura de 45°C onde não houve germinação, e quando a temperatura passou de 5°C para 15°C ocorreu um incremento de 43% da germinação. Por meio da equação gerada pela curva ( $y = -0,2021x^2 + 8,9791x + 12,739$ ;  $R^2 = 0,925$ ) (Figura 1A), a temperatura ótima para a germinação de conídios de *A. porri* foi de 22°C.

Em relação à germinação de conídios em diferentes fotoperíodos, observou-se uma resposta polinomial (Figura 1B). Através da equação  $y = 0,006x^2 - 0,0929x + 99,229$  ( $R^2 = 0,214$ ) verificou-se que o fotoperíodo mais favorável ao desenvolvimento é com 24 horas de luz, mas com pouca oscilação entre os demais fotoperíodos. É possível que *A. porri* tenha sua germinação favorecida por maiores períodos de luz, assim, dias da primavera em que aumentam as horas de luminosidade e a temperatura, como ocorre no Sul do Brasil durante o ciclo da cultura, acabam favorecendo a germinação dos conídios e a ocorrência da doença. A germinação dos conídios foi obtida em temperaturas de 15°C a 35°C, sendo a temperatura ótima de 22°C e



Sintoma inicial em folha de alho



Sintoma de mancha-púrpura e anéis concêntricos



Folha severamente atacada pela doença com esporulação do patógeno

prolongadas horas de luz.

## MANEJO DA DOENÇA

As práticas de manejo na cultura do alho são fundamentais para reduzir os danos causados pela doença. O pH deve ser o recomendado para a cultura, pois propicia um melhor desenvolvimento da planta. Aplicações anuais de calcário elevam o pH, podendo beneficiar o desbalanço de micronutrientes, favorecendo a sua infecção.

Evitar excesso de adubação nitrogenada e seguir o recomendado pela análise de solo, pois o nitrogênio em excesso deixa os tecidos mais suculentos, favorecendo a penetração e a multiplicação.

Também é importante controlar a umidade do solo através da drenagem da área e/ou elevação dos canteiros, a fim de evitar umidade e aumentar o período de molhamento foliar da planta.

A irrigação deve ser realizada conforme a necessidade da cultura, evitando o acúmulo de água na lavoura. Evitar o adensamento de plantas, pois facilita a disseminação entre plantas e também o aumento da umidade no interior dos vegetais.

Evitar o uso de implementos agrícolas, bem como o trânsito de máquinas agrícolas e pessoas que tenham passado por áreas contaminadas, com intuito de

diminuir a disseminação de esporos. Eliminar toda planta de alho “guaxo” que permanece vegetando na lavoura e nos arredores de galpões de armazenamento.

Não descartar resíduo do armazenamento na lavoura e realizar sua compostagem. Efetuar a rotação de culturas com objetivo de quebrar o ciclo do patógeno no resíduo cultural e de suas próprias estruturas que possam ficar no solo.

Em plantio convencional é recomendado realizar aração profunda, a fim acelerar a decomposição dos resíduos e/ou expor as estruturas do patógeno às condições adversas do ambiente. Realizar o controle do trips para evitar a entrada do patógeno.

O uso no Brasil de cultivares como Chonan e Roxo-Pérola de Caçador, que são mais resistentes à doença (Reis & Heinz, 2009) e recentemente o alho

Hozan, da Embrapa Hortaliças.

O uso da calda bordalesa a 0,5% é uma medida de controle alternativo descrito por Meira & Leite, que deve ser aplicada no início da doença.

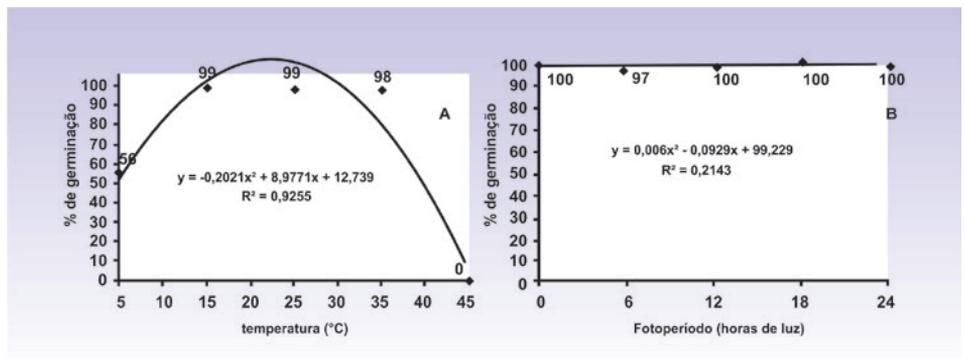
O sistema Agrofit, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), lista 55 fungicidas registrados para controle da doença no alho, sendo 15 à base de mancozeb e outros dez à base de tebuconazole. Domingues *et al.* (2004), avaliando os ingredientes ativos de fungicidas difenoconazole, tebuconazole, iprodione, procymidone, kresoxim methyl, azoxystrobin, prochloraz, pyrimethanil e pyrimethanil + prochloraz, famoxadone + mancozeb constatou que todos diferiram da testemunha, promovendo níveis de controle entre 53,4% e 82,5%. Os que mais se destacaram foram as estrobilurinas azoxystrobin e kresoxim methyl, mas também promoveram um bom controle os produtos tebuconazole, iprodione e pyrimethanil.

Rodrigues *et al.* (2013) constataram que quanto mais cedo o ataque começa, maior o comprometimento da produtividade, o que indica a necessidade de adoção de medidas fitossanitárias, especialmente na fase crítica que reside entre 100 dias e 140 dias após o plantio.

Essas medidas têm por objetivo promover o manejo da doença e diminuir os danos causados na cultura. 

Leandro Luiz Marcuzzo,  
Instituto Federal Catarinense

Figura 1 - Relação entre a germinação de conídios de *Alternaria porri* sob diferentes temperaturas (A) e diferentes fotoperíodos (B). IFC/Campus Rio do Sul, 2020



# Tente evitar

Para prevenir problemas causados por fitonematoides na cultura da batata a melhor estratégia consiste na adoção de técnicas de manejo preventivo, uma vez que após estarem presentes na área a erradicação se torna praticamente impossível. Após a infestação resta apenas manejar para minimizar os prejuízos

A batata (*Solanum tuberosum*) é uma cultura de grande importância, com seu uso na alimentação bem difundido ao redor de todo o mundo. É originária da região dos Andes, mas foi difundida pelo mundo inteiro pelos europeus, que na época das grandes navegações para a América perceberam o quanto os nativos davam importância àquela planta

Segundo dados da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), o Brasil ocupa a 21ª posição no ranking de países produtores de batata, com produção de 3,5 milhões de toneladas por ano.

Por ser uma cultura de importância mundial, que possui alto consumo por habitante e elevada produção, a diversidade de ataques fitopatológicos é amplamente encontrada nas áreas de produção. Os ataques fitopatológicos podem ser de diversos micro-organismos, tais como fungos, nematoides, bactérias e vírus. Os ataques por fitonematoides podem apresentar perdas relevantes, algo que pode variar em torno de 12% a 100% da área cultivada.

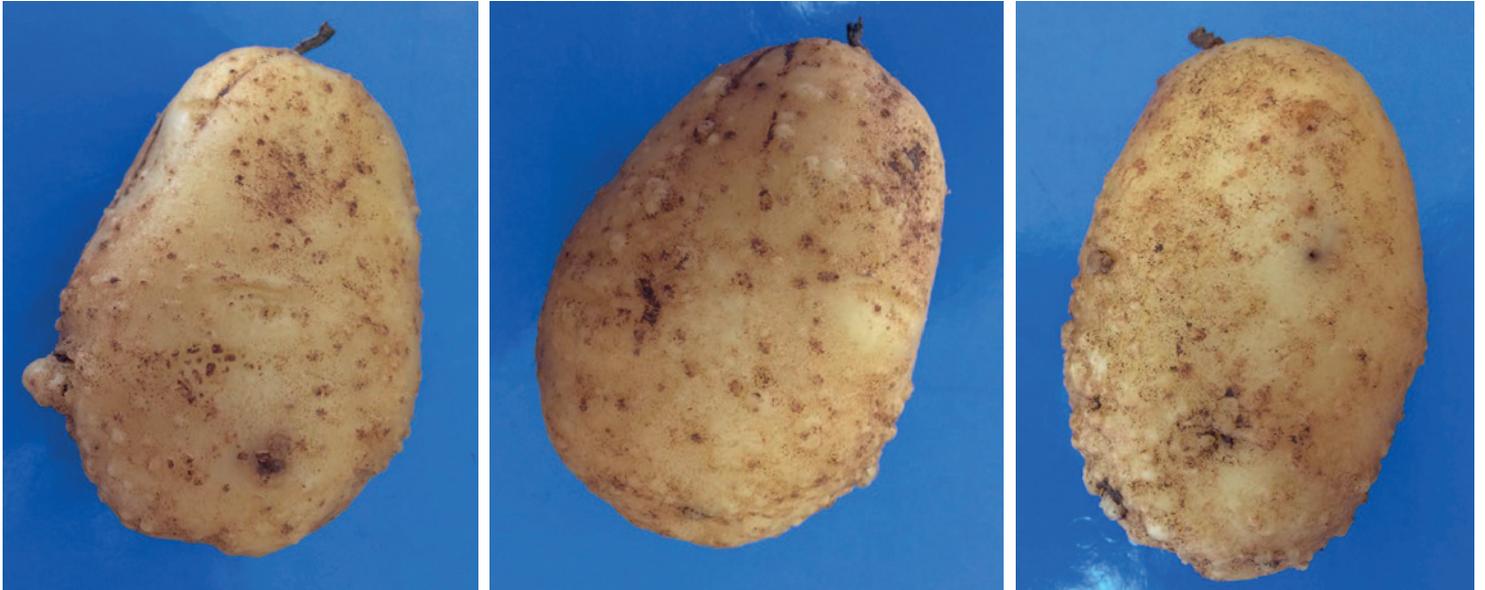
Outro aspecto dos danos dos fitonematoides que é importante ser salientado reside no fato de que além dos danos ou perdas a campo, há os danos pós-colheita, que são as “galhas” ou “pipocas” que aparecem

na casca da batata. Problema afeta a comercialização do produto na gôndola do supermercado, por uma questão estética, cujo aspecto visível do produto não agrada ao consumidor.

Os nematoides são vermes de tamanho microscópico, que podem atacar animais e vegetais, porém os de interesse agrônômico são de natureza fitopatológica, ou seja, causadores de doenças e variados danos a diversas culturas em todo o mundo. A cultura da batata não foge a isso. É suscetível aos ataques dos fitonematoides em todas as regiões em que há presença do seu cultivo em todo o mundo. Os danos causados dependerão da cultivar, da densidade populacional do micro-organismo na área de cultivo, das condições edafoclimáticas, de práticas culturais adotadas e, por último, das espécies de fitonematoides que estão na área causando a infecção na cultura.

Existem várias espécies de fitonematoides que causam danos à batata, com destaque aos que pertencem aos gêneros *Meloidogyne*, *Pratylenchus* e *Rotylenchulus*. Os nematoides do gênero *Meloidogyne* apresentam sintomas diretos que são evidenciados pela presença de galhas radiculares,





Tubérculos de batata depreciados pela incidência de nematoides, o que prejudica e por vezes até mesmo inviabiliza a comercialização

as também chamadas “pipocas”. Já o gênero *Pratylenchus* produz lesões nas raízes e o gênero *Rotylenchulus* não apresenta sintomas diretos específicos. Os nematoides do gênero *Meloidogyne*, causadores de galhas, provocam os maiores prejuízos econômicos na cultura. Essas perdas são influenciadas pela diminuição da produção a campo e pelos prejuízos por questões mercadológicas, em que o consumidor rejeita o tubérculo com galhas.

Os sintomas causados pelo gênero dos *Pratylenchus* são divergentes dos sintomas causados pelos nematoides do gênero *Meloidogyne*, pois os ciclos de vida são distintos, uma vez que a primeira ecdise vai ocorrer dentro do ovo, e será liberado o juvenil de segundo estágio, sendo

esta uma problemática, pois há a dissipação temporal e espacial de danos nas áreas de cultivo. Em todas as etapas do desenvolvimento o nematoide vai ser vermiforme, podendo assim infectar as raízes e os tubérculos das batatas. Os níveis populacionais do gênero podem chegar a dez mil indivíduos por 10g de casca de batata de 3mm de espessura, apresentando assim uma alta taxa de infecção.

As fêmeas de *Pratylenchus* depositam seus ovos isolados ou em grupos. O ciclo de vida dessa espécie vai variar de quatro a oito semanas, apresentando sintomas como lesões escuras e circulares de diferentes tamanhos, com necrose nos tecidos infectados. Os sintomas são decorrentes da infecção dos nematoides nos tubérculos, resultados de sua penetração nos tubérculos pelas lenticelas. Com o passar do tempo os sintomas são agravados e as lesões servem de porta de entrada para outros micro-organismos, gerando assim aspectos não comercializáveis.

Na lavoura, o ataque de *Pratylenchus* forma reboleiras, com vários epicentros de aparecimento, dependendo da intensidade de infestação em que se encontra a área, apresentando sintomas visuais como mau desenvolvimento das plantas, sendo perceptíveis o florescimento tardio e a grande intensidade das necroses nas radículas, causando uma desuniformidade na colheita da cultura.

Além dessas duas principais espécies, existem outros fitonematoides que podem proporcionar grandes perdas nas lavouras produtoras de batata, como os formadores de cistos ou nematoides dourados, *Globodera pallida* e *G. rostochiensis*. Ataques desses nematoides podem



Além das perdas a campo, nematoides provocam danos na pós-colheita



acarretar grandes prejuízos na produtividade, de aproximadamente 70%, demonstrando assim um alto poder destrutivo. Apresentam ainda uma difícil erradicação da infestação em áreas afetadas, uma vez que o cisto formado pode permanecer durante um longo tempo no solo. Além do mais, possuem alta taxa de reprodução, na presença da planta hospedeira.

No Brasil, ainda não foram evidenciados ataques dessas espécies, porém países vizinhos apresentam vários registros nas lavouras, deixando assim uma grande porta de entrada para a infestação da espécie no Brasil.

Outros nematoides que possuem importância na cultura da batata são o falso nematoide-das-galhas, *Nacobus aberrans*, e o nematoide da podridão-da-batata, *Ditylenchus destructor*, ambos pouco relatados.

Realizar o controle de nematoides no solo não é fácil, por conta de o ambiente em que estão inseridos proporcionar condições adequadas à sua multiplicação. A prevenção ao ataque é a melhor forma de fazer o controle desses patógenos no solo, pois os nematoides se movem de forma lenta, o que faz com que a distância percorrida ao ano seja baixa, restrita a poucos metros.

Contudo, há várias formas de contaminação por fitonematoides em uma área. As principais se dão pela movimentação no solo, via água da chuva/irrigação, batata-semente contaminada ou até mesmo máquinas e implementos agrícolas utilizados em uma área infestada, que não lavados ou são manejados inadequadamente e disseminam com grande intensidade esses organismos para outra área não contaminada.

A prevenção deve ocorrer de forma contínua, pois uma vez que

a área esteja contaminada, a sua erradicação torna-se quase impossível, ou seja, as técnicas de manejo servirão para que haja um controle populacional, mantendo baixo esse nível para que as perdas econômicas ocorram de forma baixa.

A utilização de técnicas de manejo pode prevenir ou diminuir os fitonematoides, e evitar a contaminação da área que esteja sendo cultivada. Entre as principais estão a higienização de máquinas e implementos agrícolas utilizados na área cultivada e evitar que plantas daninhas utilizadas pelos nematoides como hospedeiras permaneçam após o fim da cultura na área. Somem-se a isso a implementação de rotação de culturas, que ajuda a controlar patógenos onde nematoides são incluídos, a utilização de alqueive que é a técnica que consiste em deixar o terreno limpo sem presença de culturas ou plantas invasoras, práticas de gradagem e aração que expõem os fitonematoides a intempéries da radiação solar e cultivo de plantas que produzem substâncias nematicidas ou alelopáticas, como o cravo-de-defunto.

Solos com altas concentrações

de matéria orgânica apresentam densidades populacionais de fitonematoides baixas, podendo essa ser uma tática utilizada, já que possui ligação entre população de nematoides baixa e alta porcentagem de matéria orgânica no solo. Por último, utilizar cultivares resistentes a ataques associado a várias técnicas de controle pode ser a forma mais viável de enfrentar fitonematoides na cultura da batata.

Percebe-se que os fitonematoides são altamente importantes na cultura da batata, podendo proporcionar perdas de até 100% da produção, gerando assim grandes prejuízos financeiros para os produtores. Com a utilização da prevenção e de técnicas de manejo adequadas se pode diminuir os prejuízos proporcionados pelos fitonematoides e manter a viabilidade na produção. 

José Feliciano Bernardes Neto,  
Rafaella Alves Rodrigues,  
Larissa Dias Ferreira da Silva,  
Leticia Pontes Santos,  
César Rodrigues Duarte,  
Maria Eduarda Souza Cunha e  
Anna Julia de Oliveira Soares,  
IF Goiano Campus Morrinhos



O resultado da ação de nematoides é responsável por graves prejuízos financeiros aos produtores de batata

# Mofos branco

Como *Sclerotinia sclerotiorum* afeta plantas de hortaliças, que fatores favorecem sua ocorrência e que medidas de manejo integrado são recomendadas para controlar esta doença agressiva e letal

No Brasil, o mofo branco é relatado em 34 hortaliças, dentre as quais destacam-se as pertencentes às famílias das Asteráceas (alface, escarola, almeirão, chicória, radicchio), Aliáceas (cebola, cebolinha, alho-poró), Solanáceas (batata, tomate, pimentão, pimentas, berinjela), Brássicas (repolho, couve-

-flor, brócolis, couve-chinesa, acelga-chinesa, rúcula, agrião, mostarda, rabanete, nabo), Apiáceas (cenoura, salsa, mandioquinha-salsa, coentro, erva-doce), Cucurbitáceas (pepino, melão, melancia), Leguminosas (feijão-vagem, ervilha-torta, edamame), entre outras. A doença é mais comum em áreas intensamente cultivadas, podendo

ocorrer também em sistemas hidropônicos.

O mofo branco afeta principalmente a base das plantas, causando o apodrecimento do caule e das folhas próximas ao solo. As plantas afetadas apresentam inicialmente sintoma de murcha progressiva, seguida de amarelecimento, redução no crescimento,





Mofo branco em repolho



Danos provocados pela doença em couve-flor

colapso generalizado e morte. A doença pode afetar também pecíolos, botões florais, frutos, vagens e raízes. As lesões causadas pelo fungo apresentam aspecto úmido, coloração variada e quase sempre são recobertas por um denso micélio branco, onde se formam numerosos escleródios negros.

O agente causal, o fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, produz estruturas de resistência denominadas escleródios. Esses são grandes (20mm-10mm de diâmetro), inicialmente brancos e com o tempo tornam-se negros, lisos e com formato arredondado. Os escleródios podem germinar diretamente ou produzir apotécios em condições específicas. Os escleródios permanecem no solo por longos períodos e atuam como inóculo primário da doença. Ao germinar diretamente, originam um denso micélio branco que se desenvolve na superfície do solo em busca de plantas suscetíveis ou originam os apotécios. Os apotécios são corpos de frutificação onde são produzidos os ascósporos, que ao serem ejetados e dispersos, entram em contato com o hospedeiro e, em condições favoráveis, dão início a novas infecções.

A doença é favorecida por períodos úmidos e temperaturas que variam de 10°C a 20°C, sendo mais severa após o fechamento da cultura. Para que os ascósporos possam germinar e infectar são necessários longos períodos de molhamento foliar. A disseminação do

patógeno pode ocorrer através de sementes, mudas, solos, substratos, bandejas, botas, ferramentas, implementos e veículos contaminados.

Além de hortaliças e grandes culturas (soja, feijão, canola, girassol etc.), a doença pode afetar plantas invasoras como amendoim bravo (*Euphorbia heterophylla*), caruru (*Amaranthus deflexus*), corda-de-viola (*Ipomea nil*), poaia-do-campo (*Borreria alata*), fazendeiro (*Galinsoga parviflora*), guanxuma (*Sida rhombifolia*), picão-preto (*Bidens pilosa*) e maria-mole (*Senecio brasiliensis*).

## MEDIDAS DE CONTROLE

### LOCAL DE PLANTIO

Evitar o plantio em áreas com histórico recente da doença. Realizar

o plantio em solos leves e drenados, evitando baixadas e áreas sujeitas ao acúmulo de umidade.

### PREPARO DO SOLO

Realizar aração profunda com o objetivo de enterrar escleródios e eliminar possíveis áreas compactadas que favorecem o acúmulo de umidade nas camadas superficiais do solo. A adoção de canteiros elevados também pode reduzir a umidade na superfície do solo, desfavorecendo a ocorrência do mofo branco.

### PLANTIO DE SEMENTES E MUDAS SADIAS

A medida tem por objetivo principalmente evitar a entrada em áreas livres do patógeno.

### ESPAÇAMENTO

Adotar espaçamento de forma a permitir a circulação de ar entre as plantas e a redução dos níveis de umidade nas folhas basais. O adensamento de plantas deve ser evitado em épocas favoráveis por criar microclima favorável à doença.

### ADUBAÇÃO EQUILBRADA

Excesso de nitrogênio gera tecidos tenros e folhagem densa, favorecendo o desenvolvimento do mofo branco. O uso de adubos silicatados e fontes disponíveis de cálcio podem gerar tecidos mais resistentes à infecção.


 Escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum*



Sintomas do mofo branco em tomateiro

## ROTAÇÃO DE CULTURA

Realizar rotação de cultura com culturas não suscetíveis como milho, aveia, milho-doce, sorgo, trigo ou pasto por períodos de três anos a cinco anos.

## MANEJO DE PLANTAS INVASORAS

Eliminar plantas voluntárias de hospedeiras suscetíveis e plantas daninhas hospedeiras.

## IRRIGAÇÃO EQUILIBRADA

Reduzir as regas em períodos críticos e favoráveis à doença. Esquematizar as regas de forma que as plantas possam não estar úmidas no final do dia. Dentro do possível utilizar irrigação localizada.

## USO DE COBERTURA NO SOLO

Objetiva evitar o contato da planta com o solo através do uso de cobertura (“mulch”).

## RESTOS DE CULTURA

Eliminar restos de cultura com o objetivo de reduzir fontes de inóculo.

## SISTEMAS HIDROPÔNICOS

Limpeza e higienização de sistemas hidropônicos de alface, rúcula, agrião, mostarda, salsa e coentro com solução à base de cloro.

## LIMPEZA E DESINFESTAÇÃO DOS IMPLEMENTOS

Têm por objetivo principalmente desinfestar tratores (rodas), ferramentas e implementos para evitar a disseminação do agente causal.

## PLANEJAMENTO DAS PRÁTICAS CULTURAIS

Realizar as operações de cultivo e tratos culturais primei-

ramente nas áreas livres de doença e depois nas áreas com histórico da doença.

## SOLARIZAÇÃO

A solarização com polietileno transparente por 60 dias, no mínimo, é recomendada para o controle de *S. sclerotiorum* e outros patógenos de solo. A prática deve ser empregada durante o verão.

## CONTROLE BIOLÓGICO

O controle biológico da doença pode ser realizado com formulações de *Trichoderma* spp. O micro-organismo deve ser aplicado em mudas ou em pré-plantio e ser utilizado em combinação com outras estratégias de controle, como a solarização, para que se alcance bons níveis de controle. Produtos à base de *Bacillus amyloliquefaciens* e *Bacillus subtilis* também têm sido recomendados para o controle de fungos de solo em várias culturas.

## FUNGICIDAS

O uso de fungicidas registrados deve ser realizado dentro de programas de controle integrado e seguir todas as recomendações do fabricante quanto a dose, volume, intervalos, número de aplicações, uso de equipamento de proteção individual (EPI), normas para preparo de caldas, intervalo de segurança, armazenamento de produtos e descarte de embalagens (Quadro 1).



Jesus Tófoli e  
Ricardo J. Domingues,  
Secretaria de Agricultura e Abastecimento de São Paulo  
Instituto Biológico

Quadro 1 - Ingredientes ativos com registro para o controle do mofo branco em hortaliças no Brasil

Culturas	Doença	Ingrediente ativo*
Alface	Mofo branco	boscalida, fluazinam, iprodiona, procimidona, ciprodinil, fludioxonil
Almeirão		bocalida
Chicória		boscalida, fluazinam
Agrião		fluazinam
Acelga		fluazinam
Rúcula		fluazinam
Batata		fluazinam, boscalida, procimidona
Berinjela		boscalida, tiofanato metílico
Pepino		tiofanatometílico
Tomate		ffuazinam, tiofanato metílico, procimidona, ciprodinil
Espinafre		fluazinam
Abobora		tiofanatometílico
Melão		boscalida, tiofanato metílico
Melancia		boscalida, tiofanato metílico
Rabanete		boscalida
Nabo		boscalida
Feijão- vagem	tiofanato-metílico	

# Fungo hostil

Causada pelo oomiceto *Phytophthora infestans* a requeima é uma das mais destrutivas e severas doenças que afetam as culturas da batata e do tomateiro. Medidas preventivas e integradas de manejo são necessárias para minimizar os danos

Jesus Tôfoli



Originários das Américas, o tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) e a batata (*Solanum tuberosum* L.) converteram-se em alimentos universais após a

sua introdução na Europa, a partir do século 16. Alto potencial nutricional, alta adaptabilidade a diferentes condições de cultivo e versatilidade culinária tornam o cultivo dessas

solanáceas atividades de grande importância econômica e social no cenário agrícola mundial. Considerada em outros tempos uma atividade de pequenos produtores, atualmente es-

Esporulação de *Phytophthora infestans*

Sintoma de requeima em pecíolo



Requeima em caule de planta de batata

sas culturas assumem características empresariais definidas, com avanços tecnológicos constantes e gerenciamento de todo processo produtivo. Entre os principais desafios presentes e futuros dessas cadeias produtivas está a implementação de sistemas que priorizem a produção integrada sempre para a sustentabilidade da produção, a saudabilidade dos alimentos e a preservação do meio ambiente.

A requeima, causada pelo oomiceto *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, é uma das mais importantes e severas doenças nessas culturas. Caracteriza-se por ser extremamente destrutiva em ambientes onde predominam temperaturas amenas e alta umidade. Nessas condições, a doença pode destruir completamente a parte aérea das plantas, em curto espaço de tempo, reduzindo de forma significativa a capacidade fotossintética das plantas, o potencial produtivo e a qualidade de frutos e tubérculos.

A doença afeta de forma drástica folhas, caules, frutos e tubérculos. Nas folhas, os primeiros sintomas são caracterizados por manchas de tamanho variável, coloração verde-clara ou escura e aspecto úmido. Ao se desenvolverem, tornam-se castanho-escuras a negras, irregulares, podendo ou não ser envoltas por um halo amarelado ou verde-claro. Na face inferior dos folíolos observa-se a presença de

um crescimento branco ao redor das lesões, formado por esporângios e esporangióforos do patógeno. À medida que as lesões coalescem, o tecido foliar torna-se necrótico e passa a exibir um aspecto de queima generalizada. Nos brotos, a doença causa a morte das gemas apicais, limitando diretamente o desenvolvimento das plantas. Nos caules, pecíolos e ráquis, as lesões são marrom-escuras, úmidas, contínuas e aneladas, podendo ocorrer a quebra ou a morte desses órgãos. Nos frutos de tomate, as manchas são irregulares, úmidas, deformadas, profundas

e de coloração marrom-clara a escura (podridão dura). Nos tubérculos, as lesões são castanhas, superficiais, irregulares e com bordos definidos. No seu interior a necrose é irregular, de coloração marrom, aparência granular e mesclada. No tomateiro, a doença pode também causar o tombamento de plântulas durante a fase de produção de mudas. Além da batata e do tomate, o patógeno pode afetar espécies cultivadas como: pimentão (*Capsicum annuum* L.), berinjela (*Solanum melongena* L.), petúnia (*Petunia hybrida*) e plantas invasoras como:



Sintoma de requeima em folíolo de tomateiro



figueira-do-inferno (*Datura stramonium* L.), picão-branco (*Galinsoga parviflora* Cav.), corda-de-viola (*Ipomoea purpurea* L.), falso-joá-de-capote (*Nicandra physaloides* L.) Gaertn, fisális (*Physalis* spp.), maria-pretinha (*Solanum americanum* L.), maravilha (*Mirabilis jalapa* L.), *Nicotiana benthamiana* Domin e *Solanum* spp.

## O PATÓGENO

O oomiceto *Phytophthora infestans* apresenta micélio cenocítico (sem septos), ausência de pigmentos fotossintéticos, sendo sua parede celular constituída por celulose e glucanas. Os esporângios são hialinos, globosos, papilados e são formados nas extremidades dos esporangióforos. São desenvolvidos, ramificados, possuem crescimento indeterminado e emergem através dos estômatos. Em condições específicas de temperatura e de umidade formam-se no interior dos esporângios esporos móveis biflagelados denominados zoósporos.

*P. infestans* pode se reproduzir de forma assexuada e sexuada. As estruturas assexuadas de propagação são os esporângios e os zoósporos. Em geral, nos locais onde ocorre apenas um grupo de compatibilidade, a população é constituída por uma ou poucas linhagens de indivíduos geneticamente semelhantes a um ancestral comum. A reprodução sexual, por sua vez, pode ocorrer de duas formas: com linhagens homotáticas (autoférteis) ou com linhagens heterotáticas. As homotáticas são capazes de produzir oósporos nos tecidos do hospedeiro ou em meio de cultura através de um mecanismo de autofertilidade. Nas linhagens heterotáticas os indivíduos são classificados em dois tipos de compatibilidade A1 e A2. Esse tipo de reprodução ocorre quando os dois grupos coexistem na mesma área, na mesma planta ou na mesma lesão, e ocorre a troca de material genético.



Sintoma inicial de requeima em fruto de tomate

Como resultado da reprodução sexuada ocorre a formação de oósporos, esporos de resistência que no solo são capazes de germinar e dar origem a um novo ciclo da doença. Estudos da população brasileira de *P. infestans* têm mostrado que no País predomina a reprodução assexuada do patógeno, havendo relatos recentes da ocorrência de isolados autoférteis.

## CONDIÇÕES FAVORÁVEIS

A requeima é favorecida por períodos de temperaturas que variam de 12°C a 25°C e períodos de molhamento foliar superiores a dez horas. Os esporângios podem germinar e infectar diretamente a planta (18°C e 25°C) ou podem produzir zoósporos biflagelados (12°C a 16°C). Os zoósporos são capazes de se mover pela água livre e ser atraídos pelos tecidos da planta onde encistam. A penetração do pró-micélio resultante da germinação dos esporângios ou cistos é direta, com a formação de

apressórios.

## MANEJO

O plantio em grande escala de cultivares suscetíveis, aliado ao elevado potencial destrutivo, à alta capacidade de reprodução, à fácil disseminação e ao rápido desenvolvimento da doença no campo, torna essencial a adoção de medidas preventivas e integradas de manejo.

## PLANTIO DE BATATAS-SEMENTE E MUDAS SADIAS

Tem por objetivo principalmente restringir a entrada de inóculo inicial nas áreas de cultivo.

## LOCAL DE PLANTIO

Devem ser evitados plantios em áreas sujeitas ao acúmulo de umidade, circulação de ar limitada e próximos a lavouras em final de ciclo. Áreas sujeitas a ventos excessivos também devem ser preteridas por causarem atrito e microferimentos nas folhas



Requeima em caule de tomateiro

Esporulação de *Phytophthora infestans* em folíolo de tomateiro

que podem favorecer a penetração do patógeno.

### OPTAR POR MATERIAIS COM ALGUM NÍVEL DE RESISTÊNCIA

Atualmente, as cultivares de batata mais plantadas no País são consideradas suscetíveis à requeima (Ágata, Atlantic, Mondial, Cupido e Asterix). Assim sendo, recomenda-se aos produtores que quando possível adotem cultivares com algum nível de resistência para que o manejo da doença seja mais adequado (Quadro 1).

Em relação ao tomateiro, todas as cultivares e os híbridos disponíveis no mercado são considerados suscetíveis à doença.

### EVITAR O PLANTIO SUCESSIVO DE SOLANÁCEAS

A rotação de culturas, por no mínimo três a quatro anos, é fundamental para reduzir o potencial de inóculo nas áreas cultivadas. Deve-se optar pelo cultivo rotacionado de gramíneas (milho, trigo), leguminosas (soja, feijão) ou adubos verdes.

### ADUBAÇÃO EQUILIBRADA

Níveis elevados de nitrogênio

originam tecidos mais tenros e suscetíveis à requeima. Por outro lado, o aumento dos níveis de fósforo, potássio, cálcio, magnésio e zinco pode reduzir a doença, por favorecer a formação de paredes celulares mais resistentes. O uso de sílico no plantio ou em aplicações foliares também pode reduzir a doença por fortalecer as paredes celulares e ativar mecanismos de defesa das plantas como compostos fenólicos, lignina e fitoalexinas, capazes de proteger a planta reduzindo ou inibindo a infecção. Registrados como fertilizantes, os fosfitos são produtos que podem ser incluídos em programas de manejo da requeima, uma vez que estimulam o crescimento das plantas, possuem alguma ação fungicida sobre oomicetos e também estimulam a produção de fitoalexinas nas plantas.

### EVITAR PLANTIOS ADENSADOS

Plantios adensados possibilitam um maior acúmulo de umidade na folhagem e, conseqüentemente, favorecem a requeima. No caso do tomateiro tutorado recomenda-se a adoção do sistema de condução vertical, por favorecer a circulação de ar

entre as plantas e facilitar a aplicação de fungicidas.

### IRRIGAÇÃO CONTROLADA

Evitar longos períodos de molhamento foliar é fundamental para o manejo da requeima. Para tanto, deve-se evitar irrigações noturnas ou em finais de tarde, bem como minimizar o tempo e reduzir a frequência das regas em períodos favoráveis. A adoção de irrigação localizada pode ser um importante aliado no manejo da requeima nessas culturas, uma vez que não ocorre a formação de respingos de água que dispersam os esporângios e reduzem os períodos com presença de água livre sobre as folhas, responsável pela sua germinação. Evita também a lavagem de fungicidas na superfície das folhas.

### MANEJO CORRETO DAS PLANTAS INVASORAS E VOLUNTÁRIAS

A eliminação criteriosa de plantas invasoras e voluntárias é recomendável, pois além de concorrerem por espaço, luz, água e nutrientes, dificultam a dissipação da umidade e podem ser hospedeiras alternativas de *P. infestans*.



## ELIMINAR E DESTRUIR TUBÉRCULOS E FRUTOS DOENTES

A eliminação completa de frutos e tubérculos doentes durante a colheita e pós-colheita (classificação e embalagem) evita o surgimento de plantas voluntárias no campo, bem como elimina possíveis fontes de inóculo.

## FUNGICIDAS

A aplicação preventiva de fungicidas registrados deve seguir todas as recomendações do fabricante quanto a dose, volume, momento da aplicação, intervalo e número de pulverizações, período de carência, uso de equipamento de proteção individual (EPI), armazenamento e descarte de embalagens.

Para evitar a ocorrência de resistência de *P. infestans* a fungicidas recomenda-se que fungicidas específicos sejam utilizados de forma alternada ou formulados com produtos de contato, que se evite o uso repetitivo de produtos com o mesmo mecanismo de ação e que não se façam aplicações curativas em situações de alta pressão de doença.

Os ingredientes ativos com registro no Brasil para o controle da requeima nas culturas do tomate e batata encontram-se descritos no Quadro 2.

## CONTROLE BIOLÓGICO

Pesquisas recentes têm demons-



Requeima em fruto de tomate



Esporângios de *Phytophthora infestans*

Quadro 1 - Níveis de resistência de cultivares de batata à requeima

Nível de resistência	Cultivares
Resistentes	IAPAR Cristina, UPFSZ Atlantucha, Catucha, SCS 365 – Cota
Intermediária	BRS Camila, Potira, BRS Ana, BRS Eliza, BRS IPR Bel, BRS Clara, BRS Perola, F50, Ibituaçu, Crebella, Apuã, Aracy e Aracy Ruiva, Cristal, Naturella, Panda, Markies, Innovator, Caesar, Emeraude, Florice, Marlen, Melody, Soléia, Caesar, Oceania, Voyager, Éden, Colorado, Novella, Orchestra
Suscetíveis	Ágata, Atlantic, Mondial, Cupido, Asterix, Ludmila Almera, Arrow, Armada, Artemis, Bailla, Canelle, Chipie, Contenda, Delta, Elodie, Eole, Éden, Fontane, Gourmandine, Gredine, Maranca, Omega, Opilane, El Paso, Sinora

Quadro 2 - Ingredientes ativos, mobilidade na planta, mecanismo de ação e risco de resistência de fungicidas indicados para o controle da requeima da batata nas culturas de batata e tomate

Ingrediente ativo	Mobilidade na planta	Mecanismo e Sítio de ação	Risco de resistência**	
mancozebe	contato	Múltiplo sítio de ação	baixo	
metiram				
oxidoreto de cobre				
hidróxido de cobre				
sulfato de cobre				
óxido cuproso				
clorotalonil				
fluazinam	mesostêmico	Inibição da respiração / fosforilação oxidativa	baixo a médio	
zoxamida		Citoesqueleto e proteína motora / Conjunto $\beta$ -tubulina (mitose)		
famoxadona	translaminar	Inibição da respiração / Complexo III (QoI)	alto	
piradostrobina		Inibição da respiração / Complexo III (QiI)	médio a alto	
fenamidona			desconhecido	baixo a médio
ciazofamida				
cimoxanil			Biossíntese da parede celular	médio
benthiavalarbe	biossíntese de fosfolípidios e deposição da parede celular			
dimetomorfe				
mandiprova mida	sistêmico	Citoesqueleto e proteína motora	alto	
fluopicolida		deslocalização de proteínas tipo espectrinas		
metalaxil-M	sistêmico	Metabolismo do ácido nucléico	baixo a médio	
benalaxil		RNA polimerase I		
propamocarbe		Integridade funcional da parede celular		
ácibenzolar-s-metilico		permeabilidade da parede celular	desconhecido	
		Indutor de resistência		
		Salicilato e PR Proteínas		

Fontes: AGROFIT\*, FRAC \*\* 07/12/2020

trado que formulações de *Bacillus subtilis* e *Trichoderma harzianum* aplicados de forma preventiva podem

reduzir a severidade da requeima em campos de batata e tomate.

## SISTEMAS ORGÂNICOS

Alguns sistemas orgânicos permitem, ainda, a aplicação da calda bordalesa. Além da dosagem correta e da aplicação preventiva, recomenda-se que seja utilizada com critério pelos produtores, uma vez que pode ser fitotóxica em culturas jovens e quando aplicada em períodos de alta temperatura.



Jesus G. Tófoli e  
Ricardo J. Domingues,  
Instituto Biológico  
Secretaria de Agric. e Abast. de São Paulo

# Cobertor escasso

A demanda por fungicidas para o tratamento industrial de sementes de hortaliças se faz premente e já é velha conhecida dos principais atores do agronegócio brasileiro

É de amplo conhecimento que a oferta de defensivos agrícolas registrados para o atendimento das demandas dos agricultores de minorcrops (pequenas culturas) sempre foi um grande desafio. Não podemos deixar de reconhecer os esforços e resultados alcançados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), otimizando legalmente a intensificação do número de registros de produtos, assim como pelo empenho do excelente Grupo de Trabalho de Minorcrops, promovendo a interação entre os principais atores do setor, agilizando, organizando e encaminhando as demandas. Não podemos nos furtar de citar, ainda, a importância da Instrução Normativa Conjunta 01 de 2010 e suas respectivas atualizações, ferramenta essencial neste processo.

A questão é que as empresas que atuam na produção, beneficiamento e tratamento de sementes no Brasil estão de “mãos atadas”, dependendo da motivação e do investimento da indústria química para o registro dos produtos necessários para o tratamento de sementes de hortaliças.

A indústria de produção de sementes de hortaliças no Brasil depara-se com adversidades muito conhecidas da produtividade na agricultura, as pragas. Vírus, bactérias, nematoides e em especial aqui no Brasil, fungos. A necessidade de combate aos fungos é vital para atingir produtividade em campo, assim como para atendimento das quantidades necessárias de alimentos demandadas pela população brasileira. Dentro desta perspectiva, quando acessamos a plataforma Agrofit para

consulta dos produtos disponíveis registrados para uso, nota-se uma carência enorme de produtos voltados especificamente para o tratamento industrial de sementes de hortaliças, privando o produto (semente) de uma maior possibilidade e condições de combate às pragas em geral, em especial, os fungos.

Esta situação muito se assemelha à dos fruticultores em tempos recentes, onde existiam produtos eficazes que estavam registrados no Agrofit, mas não estavam registrados para a cultura que o agricultor produzia. A agilização dos processos de registros e a Instrução Normativa Conjunta 01 de 2010 (Extrapolação por cabeça de chave) e principalmente a sensibilidade e a boa vontade e todos os envolvidos no processo fizeram toda a diferença. O resultado é muito claro, atualmente a fila de registros para produtos voltados para tratamento foliar/campo encontra-se praticamente zerada.

Destacamos que recentemente o Tiram (produto tradicional e utilizado mundialmente) foi reavaliado aqui no Brasil através de decisão da Anvisa na Resolução da Diretoria Colegiada - RDC Nº 320, de 28 de novembro de 2019, onde decidiu-se pela proibição do uso do Tiram na forma em pó para tratamento de sementes nas propriedades agrícolas, sendo o uso dessa formulação apenas permitido nas indústrias de tratamento de sementes, caso da indústria de hortaliças. Um benchmarking importante trata-se dos EUA, um dos maiores produtores de sementes do mundo, ultrapassando a marca de 12 bilhões de dólares anuais de faturamento e área cultivada em torno de 170 milhões de hectares, onde o Tiram está registrado para tratamento de praticamente todas as culturas que há aqui no Brasil.

De modo geral, a perspectiva das indústrias químicas para investimento naturalmente considera a quantidade (em kg) de produtos a serem utilizados no tratamento de sementes no Brasil, levando em consideração que o volume de sementes de hortaliças comercializados não está no mesmo patamar comparado com grandes culturas, torna o prazo de retorno do investimento mais longo, desestimulando o interesse de investir no processo de registro.

Fato que muitos desconhecem é o potencial cumulativo da cadeia de hortaliças até chegarem diariamente às mesas dos brasileiros. Atualmente, a estimativa da área de produção de hortaliças no Brasil gira em torno de 770 mil hectares (Fonte: ABCSem), com faturamento do setor de sementes estimado de R\$ 1 bilhão somente para o mercado interno, e as exportações anualmente totalizam em torno de 51 milhões de dólares (Fonte: ABCSem), cerca de R\$ 300 milhões na atual cotação do dólar, gerando divisas e milhares de empregos.

No ano de 2016, a ABCSem e a CNA, atuando em parceria, contrataram a renomada empresa Markestrat para realização de um estudo denominado Mapeamento e Quantificação da Cadeia de Hortaliças, com o objetivo de mostrar sua importância econômica e social. Este estudo demonstrou que somente estas 12 hortaliças movimentaram no ano de 2016 a importância de R\$ 66,23 bilhões.

Fica notória a importância do segmento no Brasil e os nefastos impactos que uma quebra ou interrupção da cadeia produtiva e/ou de distribuição podem proporcionar à sociedade em geral. 

Marcelo Rodrigues Pacotte,  
Abssem

# Terra para estrangeiros

Projeto que regulamenta a venda é altamente polêmico e motiva opiniões divergentes sobre as vantagens e desvantagens da comercialização e seus impactos políticos, econômicos e sociais sobre produtores e o mercado

No final do ano passado, o Senado aprovou o PL 2.963/2019 propondo uma regulamentação para compra de terras por estrangeiros alterando a lei 5.709/1971. O dispositivo precisa ser votado na Câmara Federal e ser submetido à sanção presidencial.

O projeto é altamente polêmico e há opiniões divergentes sobre as vantagens e desvantagens da venda de terras para estrangeiros e o alcance dos impactos políticos, econômicos e sociais sobre os produtores e sobre o mercado.

Há especialistas que veem inclusive riscos para a soberania do País, argumentando que mesmo que as terras permaneçam no país e que os proprietários estejam submetidos às leis brasileiras, será muito difícil fiscalizar propriedades maiores que muitos países espalhadas pelo Brasil e sob administração de poderosos grupos internacionais. Estes grupos passarão a atuar, inclusive politicamente, a partir dos municípios ampliando o poder de atuação política.

Embora a lei proíba a compra de terras por estatais estrangeiras e por Fundos Soberanos, grande parte dos investidores será incentivada a priorizar a segurança alimentar de seus países ou dos melhores mercados e assegurar a maior rentabilidade para os seus acionistas, deixando a segurança alimentar dos brasileiros em segundo plano.

É importante lembrar que no recente acordo entre a União Europeia e a China os setores de energia,

infraestrutura, agricultura e serviços públicos foram considerados estratégicos e tratados de forma diferenciada.

O maior impacto será sobre os produtores brasileiros que, em virtude do aumento da demanda, verão um grande aumento do valor dos imóveis, que num primeiro momento poderá parecer interessante, mas que produzirá maior concentração na propriedade da terra e maior custo de produção e importantes distorções no mercado.

Os produtores enfrentarão a concorrência dos grupos capitalizados e com acesso privilegiado na maioria dos principais mercados e a operações financeiras e informações que aumentarão as assimetrias de poder econômico e de mercado. Como consequência, o processo de exclusão e concentração avançará continuamente. O que aconteceu na citricultura paulista é um exemplo em escala reduzida do que deverá ocorrer na agricultura brasileira.

Nós temos as melhores condições para a produção de alimentos, os principais insumos, terra, água e sol e a tecnologia para a agricultura tropical que pode assegurar até três safras por ano.

Os agricultores brasileiros têm a capacidade de ampliar a produção e assegurar a segurança alimentar do Brasil e da maior parte do mercado mundial sem as distorções que a entrada dos grupos internacionais certamente causará, em particular em função da enorme liquidez financeira, da desvalorização da nossa moeda, dos problemas políticos por que passa o nosso país.

O Brasil tem tudo para ampliar e

fortalecer o seu principal motor econômico, assegurando crédito, ofertando seguro de renda e tomando medidas que são demandas do país e não apenas dos produtores, como redução do custo Brasil, investimento em infraestrutura de transporte e logística.

Caberá também aos produtores melhorar sua organização para agregar valor aos produtos através do processamento e de investimento na estrutura comercial para aproximar-se do consumidor final e assegurar ao produtor uma remuneração compatível com os custos e riscos da atividade. As margens entre o valor recebido pelo produtor e o pago pelo consumidor mostram que há espaço para ganhos significativos a serem conquistados pelos produtores organizados em cooperativas, associações ou empresas privadas.

Atualmente, muitos produtores competentes estão endividados em decorrência da falta de políticas públicas que incentivem a organização dos produtores, renda e seguro para enfrentar as adversidades climáticas inerentes da atividade. Estes estão sendo impelidos para fora da atividade e serão forçados a entregar suas propriedades.

Cabe aos produtores se organizarem para defender o setor econômico mais importante do País e cobrar do governo políticas públicas que assegurem o crédito e a segurança da renda dos produtores, sem subsídios como tem sido nos últimos anos. 

Flávio Viegas,  
Associtrus

# Tempos de pandemia

Os efeitos da Covid-19 no mercado da batata e que ensinamentos se pode extrair do que aconteceu

A maioria dos brasileiros estava acostumada com a palavra epidemia devido à dengue e às campanhas anuais de vacinação contra a gripe. Porém, a partir de 2020 foi preciso aprender um novo significado para esta mesma palavra.

Em pouco mais de um ano (desde dezembro 2019) a pandemia provocou muitas situações inusitadas no mundo. A determinação de lockdown por longos períodos proibiu as pessoas de irem e virem durante meses. O fechamento obrigatório de estabelecimentos ou locais considerados não essenciais, como lojas, restaurantes, shoppings, igrejas, academias, repartições públicas, praias etc., provocou falência e desemprego.

O cancelamento de eventos como as olimpíadas, congressos, formaturas, grandes feiras ou exposições, Carnaval, casamentos, aniversários, festas de final do ano e até pescaria também causou imensos prejuízos, desemprego e estresse.

A suspensão das aulas presenciais nas escolas públicas e privadas, a ausência de público em eventos de todas as modalidades esportivas e os hospitais superlotados são situações inimagináveis, assim como aviões sem passageiros e navios de cruzeiro sendo transformados em sucata.

Diferentemente do caos generalizado que atingiu frontalmente os setores de indústria e serviços, que tiveram que interromper parcial ou totalmente suas atividades, a agropecuária não parou um segundo e contribuiu de forma nobre para a humanidade, produziu alimentos e gerou empregos.

E o que aconteceu com a batata? Por incrível que pareça foi um ano espetacular para alguns produtores. Os preços do produto destinado ao mercado fresco atingiram

os maiores valores em reais nos últimos 20 anos no Brasil devido basicamente a dois fatores: a considerável redução da oferta e o surpreendente aumento do consumo.

A redução da oferta foi provocada pelo excesso de chuvas em Minas Gerais e Bahia, pela seca e calor no Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e pela significativa redução de área da maioria das regiões produtoras, incluindo São Paulo e Goiás.

O aumento do consumo se deveu principalmente à pandemia, que obrigou as pessoas a cozinhar e comer em casa, ao invés de restaurantes, bares e lanchonetes. Os consumidores reduziram as idas aos supermercados e varejões e optaram por produtos como a batata - menos perecíveis,

versáteis e acessíveis. Infelizmente, as grandes redes de varejo se mantiveram gananciosas e seguiram com a tradicional política comercial “macabra”, em que pagam o mínimo aos produtores e vendem pelo máximo aos consumidores.

Vale destacar também que o consumo de batata fresca foi favorecido pelo auxílio emergencial e pela redução das importações de batatas pré-fritas congeladas durante alguns meses da pandemia. Infelizmente, no final de 2020 foram importados grandes volumes de batatas industrializadas que estavam estocadas, principalmente na Europa.

Além do abastecimento com produtos frescos e saudáveis, “a batata” gerou empregos nas etapas de colheita e classificação para dezenas de milhares de trabalhadores, que conseguiram ganhar de duas a três vezes o valor do auxílio emergencial.

Lamentavelmente, nem durante uma pandemia desta magnitude a batata mereceu destaque positivo por parcela da mídia, ao contrário, foi destacada negativamente como uma das principais causas do aumento da inflação. Será que um dia a população será informada de que a grande rede de supermercado pagou R\$ 2,50/kg ao produtor e está vendendo a R\$ 8,00/kg ao consumidor?

Apesar dos excelentes preços, poucos produtores ganharam uma “bolada” em 2020. A produtividade média foi baixa ou a área plantada foi bem menor. Para alguns produtores que nunca “acertaram” na batata, a conclusão foi simples, é necessário uma pandemia para acertar ou a população continuar comendo em casa para o consumo de batata fresca crescer. 

Natalino Shimoyama,  
ABBA

LAMENTAVELMENTE NEM DURANTE UMA PANDEMIA DESTA MAGNITUDE, A BATATA MERECEU DESTAQUE POSITIVO POR PARCELA DA MÍDIA, AO CONTRÁRIO, FOI DESTACADA NEGATIVAMENTE COMO UMA DAS PRINCIPAIS CAUSAS DO AUMENTO DA INFLAÇÃO

www.revistacultivar.com.br  
Julho 2020 - Ano IV - Nº 04 - ISSN 1676-0158

# Máquinas Cultivar®

## ANUÁRIO DE TRATORES 2020/21

Compre avulso ou  
assine a revista  
Cultivar Máquinas  
e leve o Anuário de  
Tratores 2020/21  
de brinde.



12 meses  
R\$ 294



12 meses  
R\$ 108



Edição Única  
R\$ 49,90

[www.revistacultivar.com.br](http://www.revistacultivar.com.br)

# Proteção 360° para a batata

do plantio

à colheita

**Sevin**  
Inseticida

**DICARZOL**  
Inseticida/Acaricida

**Monceren**  
Fungicida

**STIMO**  
Fungicida

**Harpon**  
Fungicida

**Censor**  
Fungicida

**Consento**  
Fungicida

**Difcor**  
Fungicida

**PRIZE**  
Fungicida

**PROPLANT**  
Fungicida

**RALBUZIN**  
Herbicida

Com produtos tradicionais e reconhecidos no mercado, possuímos um completo portfólio de defensivos para a batata que combatem ameaças como a rizoctoniose, a pinta preta, a vaquinha da batata e a requeima. Oferecemos o que o bataticultor precisa para uma lavoura produtiva e sustentável.

Acesse nosso site e conheça nossos produtos!



gowan.com.br



*Pés na terra  
e mãos à obra*

**Gowan**  
BRASIL

## ATENÇÃO

Estes produtos são perigosos à saúde humana, animal e ao meio ambiente; Uso agrícola; Venda sob receituário agrônomico; consulte sempre um agrônomo; informe-se e realize o manejo integrado de pragas; descarte corretamente as embalagens e os restos dos produtos; leia atentamente e siga as instruções contidas no rótulo, na bula e na receita; e utilize os equipamentos de proteção individual.

TODOS OS PRODUTOS ESTÃO DEVIDAMENTE REGISTRADOS. PARA MAIORES INFORMAÇÕES, ENCONTRE OS DOCUMENTOS EM NOSSO SITE.