



# Hortaliças

5 em Revista

Uma publicação da Embrapa Hortaliças - Ano X - Número 32 - 1º Semestre de 2021 - ISSN 2359-3172

## Produção integrada de folhosas

Protocolo de boas práticas pode reduzir em até 30% os custos de produção

# Hortalças em Revista

É uma publicação da Embrapa Hortalças, Unidade da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

ISSN 2359-3172

## CHEFE-GERAL

Warley Marcos Nascimento

## CHEFE-ADJUNTO DE ADMINISTRAÇÃO

Andrea Cristina de Sousa Alves

## CHEFE-ADJUNTO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

Jadir Borges Pinheiro

## CHEFE-ADJUNTO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Henrique Martins Gianvecchio Carvalho

## SUPERVISORA DO NÚCLEO DE COMUNICAÇÃO ORGANIZACIONAL

Carla Timm

## JORNALISTAS RESPONSÁVEIS

Anelise Macedo (MTB 2.749/DF)

Gislene Alencar (MTB 05.653/MG)

Paula Rodrigues (MTB 61.403/SP)

## PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Henrique Carvalho

## CAPA

Gerhard G. (Piabay)

## REITOS AUTORAIS

Os textos assinados são de responsabilidade de seus autores. É autorizada a reprodução, desde que a fonte seja citada.

A publicação respeita os direitos autorais. Caso alguma imagem não tenha sido devidamente creditada, entre em contato: [hortalicas.imprensa@embrapa.br](mailto:hortalicas.imprensa@embrapa.br).

## CONTATO

Rodovia Brasília/Anápolis - BR 060 km 09

Caixa Postal 218

CEP: 70275-970 - Brasília/DF

Telefone: (61) 3385.9000

Fax: (61) 3556.5744

Site: [www.embrapa.br/hortalicas](http://www.embrapa.br/hortalicas)

E-mail: [hortalicas.imprensa@embrapa.br](mailto:hortalicas.imprensa@embrapa.br)

# Editorial

No mês em que a Embrapa Hortalças completa 40 anos de existência, as primeiras páginas dessa edição trazem um artigo do pesquisador e chefe-geral Warley Nascimento sobre as principais contribuições para a Olericultura promovidas pela Unidade de Pesquisa com o objetivo de viabilizar soluções para as cadeias produtivas de hortalças. O texto contempla também quais são os temas prioritários da pesquisa em Olericultura para fazer frente aos desafios impostos pelos cenários da agricultura tropical previstos para os próximos anos e décadas.

Na reportagem de capa, informações sobre a Produção Integrada de Folhosas, Inflorescências e Condimentares (PIFIC) desenvolvida para 32 espécies de hortalças que foram incluídas, no primeiro trimestre deste ano, no Sistema de Produção Integrada Agropecuário da Cadeia Agrícola, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. A normativa estabelece práticas e procedimentos que podem reduzir em até 30% os custos do produtor dessas hortalças, e garantir a oferta de alimento seguro e com alto padrão de qualidade.

Também nesta edição, uma matéria resume os conteúdos disponibilizadas nos novos guias de campo da Embrapa, que facilitam a correta identificação de pragas em lavouras de hortalças pelos produtores rurais. Os guias trazem imagens ilustrativas e informações básicas sobre insetos, ácaros e moluscos que ocasionam danos aos cultivos de alface, brócolis, couve-flor, morango, pimentão e tomate.

E, ainda, uma matéria sobre os primeiros passos do processo de validação do modelo de estação de tratamento de esgoto de baixo custo proposto por uma equipe multidisciplinar de pesquisadores da Embrapa Hortalças, em parceria com o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA). Os resultados parciais demonstram o padrão de qualidade da água residuária a ser utilizada para irrigação das plantas.

Nos artigos opinativos, os pesquisadores Ricardo Borges Pereira e Mariane Carvalho Vidal assinam, respectivamente, textos sobre a rotação e a sucessão de culturas no manejo de doenças, e sobre bioinsumos na produção orgânica. Por sinal, na seção “Foco na Hortalça”, é possível conhecer a cultivar BRS Paranoá, a primeira cenoura do mercado nacional desenvolvida e recomendada exclusivamente para o sistema orgânico. E mais: a couve-chinesa estampa a página da seção “Receita”, que também ensina dicas sobre como comprar e consumir essa hortalça.

Boa leitura!

**Núcleo de Comunicação Organizacional**



# Sumário

**4.** **Especial**  
Comemorando 40 anos da Embrapa Hortaliças



**6.** **Capa**  
Produção de Hortaliças Folhosas ganha normas e selo de certificação

**10.** **Os desafios da Olericultura**  
Bioinsumos e a produção orgânica de hortaliças

**12.** **Artigo**  
Rotação e sucessão de culturas no manejo de doenças em hortaliças

**14.** **Publicações**  
Guias de campo auxiliam identificação de pragas em cultivos de hortaliças



**16.** **Pesquisa e desenvolvimento**  
Estação de tratamento de esgoto garante água limpa para irrigação de hortaliças

**20.** **Tome nota**  
Notas curtas sobre projetos e eventos da Embrapa Hortaliças

**22.** **Receita**  
Couve-chinesa: ingrediente versátil no preparo de saladas e ensopados

**23.** **Foco na Hortaliça**  
Cenoura BRS Paranoá: desenvolvida especialmente para o sistema orgânico



# Comemorando os 40 Anos da Embrapa Hortaliças: contribuições ao agronegócio brasileiro

Warley Marcos Nascimento

Imagem: Henrique Carvalho



A Embrapa Hortaliças iniciou suas atividades em 1975, com a criação da Unidade de Pesquisa de Âmbito Estadual de Brasília (UEPAE de Brasília), especializada em pesquisa de hortaliças. Contudo, foi apenas no dia 27 de maio de 1981 que a Unidade foi elevada a Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças (CNPH), com o propósito de executar atividades de pesquisa sobre os fatores que limitavam o desenvolvimento das hortaliças em condições tropicais.

Em 1997, estabeleceu-se a denominação Embrapa Hortaliças. Nesse período, destacam-se os trabalhos de melhoramento genético, que resultaram em cultivares adaptadas às condições edafoclimáticas brasileiras, bem como o desenvolvimento de sistemas de produção adequados ao território nacional e às modernas exigências da produção agrícola. Seguindo o modelo da Embrapa, a missão da Embrapa Hortaliças tem sido, desde o início, “viabilizar soluções de pesquisa,

desenvolvimento e inovação em hortaliças que contribuam para a sustentabilidade da agricultura em benefício da sociedade brasileira”.

Para atingir o que se delinea em sua visão, os recursos humanos da Embrapa Hortaliças evoluíram e mudaram ao longo dessas quatro décadas, sendo constituídos, atualmente, por um quadro técnico composto por 165 empregados efetivos, sendo 59 assistentes, 29 técnicos, 37 analistas e 40 pesquisadores. A equipe de pesquisadores atua em diversas áreas das Ciências Agrárias, cujos trabalhos agregam ações conjuntas visando soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação no atendimento de demandas identificadas junto a produtores, empresas parceiras e programas institucionais, do Brasil e de outros países.

Já a equipe de transferência de tecnologia e comunicação mobiliza esforços para estabelecer uma ponte entre a pesquisa científica e a cadeia produtiva, fazendo com que os processos e produtos gerados alcancem os extensionistas rurais e os agentes multiplicadores e, assim, sejam replicados pelos horticultores em benefício da sociedade brasileira. A partir da prospecção de demandas e do incentivo à adoção de tecnologias, a Embrapa Hortaliças busca a gestão integrada do conhecimento e, para isso, conta com uma rede de parceiros dos setores público e privado. Na área socioambiental, desenvolve uma série de ações em benefício da sociedade e do meio ambiente, que permitem fomentar a qualidade de vida das pessoas, bem como o melhor uso dos recursos naturais.

Assim, com foco em pesquisa e desenvolvimento para a produção eficiente e competitiva da olericultura, a Unidade é

reconhecida como um centro de referência no Brasil e no exterior pela sua contribuição técnico-científica e pela capacidade de articulação em prol da sustentabilidade do espaço rural e do agronegócio de hortaliças, em que suas tecnologias têm promovido o desenvolvimento econômico, ambiental e social, dando retorno aos investimentos dos brasileiros.

A produção e o consumo de alimentos saudáveis são demandas crescentes de nossa população. É sabido que as hortaliças têm um elevado potencial nutricional, apresentando nutrientes importantes como sais minerais, vitaminas, fibras, antioxidantes e outros compostos bioativos. Logo, a melhoria da composição nutricional das hortaliças, com maior presença de compostos funcionais nos alimentos produzidos, seja por meio do uso de cultivares desenvolvidas para esse fim, de alterações no sistema de produção ou mesmo por melhoria das condições pós-colheita, tem sido buscada incansavelmente em nossas pesquisas científicas como forma de atendimento aos anseios dos consumidores. Estratégias para redução de perdas e desperdício pós-colheita também devem ser endereçadas, nos próximos anos, para melhorar a qualidade e o acesso às hortaliças.

Nessa mesma linha, outras ações que promovam o combate à fome, seja ela visível (por falta de acesso às hortaliças) ou invisível (por manutenção de uma dieta inadequada em termos nutricionais), têm sido priorizadas pela Unidade com o intuito de elevar o consumo médio de hortaliças por parte da população, acarretando maior ganho financeiro para os diferentes atores da cadeia. Contribuí, assim, com os objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), ajudando a enfrentar problemas globais urgentes, como a fome e a pobreza.

Atualmente, uma grande demanda por produtos oriundos de sistemas de produção sustentáveis, passíveis de certificação e rastreamento, além de denominação de origem, tem sido foco das atividades da Embrapa Hortaliças. Nesse sentido, sistemas poupadores de recursos e redutores do uso de agrotóxicos devem ter sua importância aumentada, e é o caso, por exemplo, da agricultura orgânica, do sistema de plantio direto de hortaliças e de sistemas agroflorestais e hidropônicos - todos esses temas deverão prevalecer em nossas atividades de pesquisa.

Temas prioritários como agricultura digital, rastreabilidade e logística associadas aos sistemas produtivos, agregação de valor aos produtos e serviços agropecuários e agroindustriais, adaptação e mitigação frente aos efeitos da mudança do clima, aproveitamento e transformação de biomassa para energia renovável, bioprodutos e bioinsumos, desenvolvimento territorial sustentável, uso e conservação de recursos naturais e sanidade agropecuária estão no radar da Embrapa Hortaliças e também estão sendo contemplados nos esforços de pesquisa e desenvolvimento.

Por isso, ao consumir um tomate ou uma cenoura rica em carotenoides em sua salada, um alho produzido nacionalmente para temperar a sua comida, uma mandioquinha-salsa na sua sopa, um molho de pimenta para harmonizar o seu prato, uma pasta de grão-de-bico no seu aperitivo ou uma ervilha em seu sanduíche, você está consumindo muito mais que cores, sabores, texturas e aromas, além dos nutrientes desses importantes alimentos, pois tem ciência por trás dessas hortaliças. Todos esses e vários outros exemplos das tecnologias geradas são frutos de um compromisso coletivo de todos os empregados e parceiros da Embrapa Hortaliças, para uma agricultura que tem como base a pesquisa, o desenvolvimento, a inovação e a competência do nosso agricultor.

Desafios como a redução do orçamento para as atividades de apoio a pesquisa, desenvolvimento e inovação, bem como a diminuição do quadro de colaboradores estarão no dia a dia da Unidade, fazendo-se necessária uma maior criatividade e eficiência, uma maior dedicação das equipes, um fortalecimento de parcerias e a busca de alternativas em diversas frentes no decorrer dos próximos anos. Finalmente, este relato só prova que existem, sim, motivos para comemorar; juntamente com todos os colaboradores, parceiros e produtores, os 40 anos da pesquisa desenvolvida na Embrapa Hortaliças. 🌱

**Warley Marcos Nascimento**

Engenheiro Agrônomo  
Chefe-Geral da Embrapa Hortaliças



# Produção de hortaliças folhosas ganha normas e selo de certificação

Gislene Alencar

Um protocolo de boas práticas subsidiado pela pesquisa científica será capaz de reduzir em até 30% os custos do produtor de hortaliças folhosas. A Produção Integrada de Folhosas, Inflorescências e Condimentares (PIFIC) foi desenvolvida para 32 espécies de hortaliças (quadro ao lado) e, além dos benefícios econômicos, procura aumentar a sustentabilidade da atividade, a segurança e o bem-estar do trabalhador e a qualidade dos alimentos produzidos. O grupo das folhosas foi recentemente incluído no Sistema de Produção Integrada Agropecuário da Cadeia Agrícola, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).

Trata-se de uma normatização que engloba todas as etapas de produção, estabelecendo práticas e procedimentos a serem seguidos por produtores que queiram aderir ao programa. O cumprimento atestado das práticas concede ao produtor um selo de qualidade que agregará valor aos seus produtos.

“Os benefícios econômicos para o agricultor são percebidos nas etapas de produção, com a redução dos custos obtidos com a aplicação racional de fertilizantes e agrotóxicos; na comercialização, com a oferta de um produto com maior valor agregado, além do acesso a novos nichos de

mercado”, declara o coordenador da PIFIC, Jorge Anderson Guimarães, pesquisador da Embrapa Hortaliças (DF).

O especialista ressalta ainda que o consumidor terá a garantia de um alimento seguro e com alto padrão de qualidade. “A maior parte dessas hortaliças é consumida crua ou minimamente processada e, assim, pode ser fontes potenciais de intoxicação alimentar, caso não seja cultivada conforme as especificações recomendadas”, frisa o pesquisador.

## Certificação nacional e linha de crédito

A adesão à produção integrada é voluntária, entretanto o produtor precisa cumprir todas as etapas, inclusive a que permite a rastreabilidade das hortaliças, a fim de obter certificação por meio do selo “Brasil Certificado”, que atesta o uso de boas práticas agrícolas, ambientais e trabalhistas pré-determinadas na condução da cultura. A certificação do produto é concedida por uma empresa credenciada pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro).

O cientista esclarece que, em âmbito nacional, os sistemas de produção integrada e de produção orgânica são os únicos passíveis de obtenção de certificação reconhecida pelo Mapa. “Diferentemente da produção orgânica,

o uso de produtos químicos é permitido na PI desde que dentro de limites determinados e que não interfiram na sanidade do alimento, na saúde do produtor e no meio ambiente”, detalha.

Para atender a todos os procedimentos estabelecidos pela PI e que extrapolam o manejo agrícola, o produtor pode recorrer à linha de crédito Inovagro, que oferece vantagens exclusivas de financiamento para a adequação das instalações da propriedade. Esse recurso é destinado à incorporação de inovação tecnológica nas propriedades rurais que vise, entre outros, ao aumento da produtividade e à adoção de boas práticas agropecuárias e de gestão da propriedade rural.



Jorge Anderson  
Guimarães

## As 32 espécies de hortaliças da PIFIC

A Instrução Normativa nº 1, de 11 de janeiro de 2021, do Mapa, apresenta as normas técnicas para a produção integrada de: acelga, agrião, aipo, alcachofra, alecrim, alface, alho-porró, almeirão, aspargo, brócolis, cebolinha, chicória, coentro, couve, couve-chinesa, couve-de-bruxelas, couve-flor, erva-doce, escarola, espinafre, estêvia, estragão, hortelã, louro, manjeriço, manjerona, mostarda, orégano, repolho, rúcula, salsa e sálvia.

### Boas práticas podem evitar a contaminação dos alimentos

Guimarães ressalta que a adoção das boas práticas contempladas na PIFIC é fundamental para minimizar os gargalos existentes na produção das hortaliças folhosas no Brasil. “O principal problema encontrado no cultivo dessas espécies são as contaminações química e microbiológica”, informa o pesquisador. Ele acredita que mesmo aqueles produtores que não têm interesse em aderir à PI, neste

momento, deveriam implementar as boas práticas em suas lavouras para conhecer e já obter os benefícios advindos desses procedimentos.

Com relação à contaminação química, o pesquisador esclarece que ela ocorre em decorrência do uso inadequado de agrotóxicos no manejo de pragas e doenças. “Quando a aplicação é feita sem monitoramento e de forma incorreta, as hortaliças podem ser contaminadas com resíduos químicos, gerando também desperdício econômico e contaminação do meio ambiente, além da possibilidade de causar algum dano à saúde do produtor ou do consumidor”, explica o pesquisador, reforçando que, seguindo as práticas recomendadas pela PI, o produtor pode economizar nos custos de produção.

Ele enfatiza que a PI permite somente agroquímicos registrados para a cultura e com a utilização embasada nos preceitos do manejo integrado de pragas e das boas práticas agrícolas. Para auxiliar os produtores e responsáveis técnicos na escolha e na utilização correta e segura, os pesquisadores editaram a publicação “Grade de agrotóxicos registrados para o manejo fitossanitário em hortaliças folhosas, inflorescências e condimentares no Brasil”. Os autores compilaram as informações existentes sobre o tema para a produção de folhosas e apresentaram os 63 ingredientes ativos permitidos até aquele momento para as 32 espécies contempladas na PIFIC.



Gislaine Alencar

Hortaliças folhosas, inflorescências e condimentares são contempladas na Produção Integrada

## Perdas de até 93% no decorrer da cadeia

Para garantir um dos princípios da Produção Integrada, que é o alimento seguro e isento de contaminações, procedimentos adequados devem ser adotados também pelos varejistas e consumidores. Atitudes simples contribuem para estender a durabilidade e reduzir as perdas que ocorrem após a colheita de hortaliças.

Uma pesquisa realizada pela Embrapa Hortaliças sobre qualidade visual e perdas pós-colheita de hortaliças folhosas no mercado varejista do Distrito Federal mostrou que práticas como o manuseio inadequado, seja pelos produtores, funcionários dos estabelecimentos comerciais ou pelos consumidores aceleram o processo de descarte dos alimentos.

A responsável pelo estudo, a pesquisadora da Embrapa Milza Moreira Lana, explica que as hortaliças folhosas são transportadas para o mercado poucas horas após a colheita e isso contribui para que os resultados das más práticas adotadas no campo sejam, muitas vezes, visíveis somente quando os alimentos já estão nas lojas. Como exemplo, ela cita o manuseio descuidado que gera danos físicos, acelerando a transpiração, a degradação de clorofila e o apodrecimento das hortaliças.

## Parceria entre pesquisa, extensão rural e governo

As boas práticas agrícolas e demais documentos necessários para o desenvolvimento da PIFIC estão previstos nas Normas Técnicas Específicas (NTE), que foram coordenadas pela Embrapa Hortaliças (DF), em parceria com o Mapa, representantes da cadeia produtiva e técnicos da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal (Emater/DF). Os trabalhos iniciaram no fim de 2017 e seguiram as premissas estabelecidas pela Instrução Normativa nº 27, de 30 de agosto de 2010, que fixa preceitos e orientações para os programas e projetos que fomentem e desenvolvam a Produção Integrada Agropecuária (PI-Brasil).



Análise do solo é uma das recomendações na PI

Realizados de 2017 a 2019 em duas redes varejistas, os estudos mostraram que o manejo incorreto nos supermercados resultou no descarte das hortaliças. “As consequências das más práticas em toda a cadeia tornaram-se visíveis na forma de murchamento, amarelecimento, escurecimento e podridão das folhas das hortaliças”, detalha.

Lana explica que as perdas quantitativas de hortaliças folhosas apresentaram valores diversos dependendo de três fatores considerados: espécie hortícola, loja e fornecedor. “O valor médio de descarte de 19% das unidades compradas pelo mercado engloba valores de perdas que variam entre 1,3% e 93,5% a depender da combinação dos três fatores”, observa a pesquisadora. “As perdas que ocorrem no varejo também atingem os produtores rurais, já que os varejistas repassam parte dessa perda para o fornecedor ao pleitear descontos ou bônus nas aquisições futuras”, pontua a pesquisadora.

Durante o estudo, Lana verificou que nenhum dos funcionários da área de hortifrúti, desde o gerente ao repositor, tinham conhecimento sobre o significado dos selos de certificação de qualidade presentes nas embalagens de alguns dos fornecedores de hortaliças folhosas. “Todo o esforço do produtor em produzir uma hortaliça com certificação de boas práticas não está sendo reconhecido e valorizado pelo mercado. Por isso, a necessidade de divulgar junto aos varejistas e aos consumidores finais os benefícios da hortaliça oriunda da PI e o significado dos selos de certificação presentes nas embalagens”, observa a pesquisadora.



## Água também pode ser fonte de contaminação

A produção de hortaliças folhosas, inflorescências e condimentares ocorre principalmente nas áreas periurbanas e nos chamados cinturões verdes, localizados próximos às grandes capitais. Um problema enfrentado pelos produtores é a qualidade da água usada no sistema de produção. O Diagnóstico de Prestação dos Serviços de Saneamento Básico 2019 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) revelou que praticamente a metade do esgoto sanitário no Brasil não é tratado adequadamente.

A pesquisadora da área de pós-colheita da Embrapa Iriani Maldonado esclarece que quando a água é contaminada por microrganismos e parasitos patogênicos, principalmente devido ao esgoto doméstico, ela torna-se um meio de transmissão e disseminação de doenças aos animais e às pessoas. Por sua vez, os animais podem contaminar o solo e a água por meio das fezes, gerando um ciclo vicioso.

Em decorrência disso, as águas dos córregos utilizados na produção de hortaliças podem servir como veículo de contaminantes durante o cultivo, a colheita e a pós-colheita. Em todas essas etapas, entre outros fatores, a infecção do alimento pode advir da qualidade da água usada na irrigação, na lavagem de equipamentos usados na colheita e, principalmente, na higienização das hortaliças.

Em 2014, a pesquisadora conduziu um estudo sobre a avaliação microbiológica e parasitológica

de hortaliças folhosas comercializadas em centrais de abastecimento e mercados públicos nas cinco regiões do Brasil. Foram coletadas 432 unidades para amostragem de 12 espécies de folhosas, cujos resultados apresentaram algum tipo de contaminação por bactérias ou enteroparasitos.

Para Maldonado, o cenário encontrado naquele ano não deve ter sofrido grandes alterações. Em virtude disso, ela sugere algumas medidas que podem melhorar esse quadro: a adoção das boas práticas estabelecidas na PIFIC como o monitoramento da qualidade química e microbiológica da água utilizada na irrigação e nos procedimentos de pós-colheita; e a construção de estação de tratamento de esgoto (ETE) sanitário nas propriedades.

A pesquisadora cita a pesquisa da Embrapa Hortaliças sobre a ETE que tem apresentado excelentes resultados na purificação da água para uso na produção de hortaliças. “A qualidade da água contribui muito para minimizar esses problemas”, reforça, acrescentando outras ações simples como evitar a circulação de animais domésticos na área de produção e atentar-se para a distância e a localização da fossa séptica em relação ao espaço de cultivo. No “Manual de boas práticas agrícolas na produção de alface” o produtor tem acesso a diversas informações que podem ser utilizadas também no cultivo de outras hortaliças folhosas.

# Bioinsumos e a produção orgânica de hortaliças

Mariane Carvalho Vidal

Os bioinsumos constituem hoje uma nova promessa tecnológica que abre a possibilidade de reconciliar interesses dentro do âmbito agropecuário, oferecendo soluções inovadoras para responder a um crescimento cada vez maior por parte dos consumidores e do setor produtivo, que exigem alternativas ao uso expressivo de agroquímicos e agrotóxicos custosos do ponto de vista econômico, ambiental e de saúde.

Há um ano, em maio de 2020, o Brasil lançou o Programa Nacional de Bioinsumos, que prevê ações estruturantes em todos os sistemas incluindo as produções animal e vegetal, e a pós-colheita e o processamento. A exemplo das políticas e dos planos de agroecologia e produção orgânica brasileiros, o Programa Nacional de Bioinsumos apresenta oportunidade para ampla participação do setor produtivo e garante as relações entre ensino-pesquisa-extensão para geração de impactos positivos.

O termo bioinsumo, pela etimologia da palavra, pode ser compreendido como “insumo de origem biológica”. É comum no Brasil ser usado como sinônimo de produto biológico, bioproduto, produto de base biológica ou ainda como exemplos de produtos, tais como bioinseticidas, biofertilizantes, inoculantes e outros.

Para fins do Programa Nacional de Bioinsumos, conforme Decreto nº 10.375, de 26 de maio de 2020, “bioinsumo é todo produto, processo ou tecnologia de origem vegetal, animal ou microbiana, destinado ao uso na produção, no armazenamento e no beneficiamento de produtos agropecuários, nos sistemas de produção aquáticos ou de florestas plantadas, que interfiram positivamente no crescimento, no desenvolvimento e no mecanismo de resposta de animais, de plantas, de microrganismos e de substâncias derivadas e que interajam com os produtos e os processos físico-químicos e biológicos”.

Buscando ampliar esse conceito e subsidiar as discussões, os bioinsumos podem ser entendidos como bens ou serviços, oriundos de organismos vivos ou de seus processos de transformação, utilizados na produção de outros bens e serviços em sistemas de produção animal e vegetal, desde a produção primária até a pós-colheita, processamento e armazenamento. Esse conceito relaciona a importância do conhecimento técnico, dos manejos e das práticas utilizados nos sistemas produtivos e todo o sistema agroalimentar.

Assim, são exemplos de bioinsumos as sementes, os biofertilizantes, os compostos orgânicos, as caldas naturais, o controle biológico, os inoculantes, os fitoterápicos de uso veterinário, as práticas agrícolas e de manejo animal de raças tradicionais ou crioulas, os conservantes naturais, as embalagens oriundas de derivados vegetais, entre outros.

O Brasil, com seu agronegócio tropical referência para o mundo, é um dos maiores consumidores de insumos importados, custosos, agressivos e tóxicos ao

ambiente e à saúde das pessoas. Por outro lado, apresenta uma megabiodiversidade pouco explorada, com potencial de usos múltiplos, destacadamente farmacêutico e cosmético, além de uso como insumos para os sistemas produtivos com as mais diversas possibilidades.

Muito do que se discute sobre os bioinsumos já é uma realidade no Brasil e, exemplos de sua utilização não faltam na literatura e na prática dos(as) agricultores(as) e produtores(as), com destaque para o controle biológico na cana-de-açúcar e no algodão e os inoculantes na soja. Nesse contexto, como vantagem competitiva, o Brasil apresenta grande potencial para desenvolver usos de sua biodiversidade, transformando em ativos biológicos os elementos capazes de se converterem em insumos para os sistemas produtivos – os bioinsumos.

Os bioinsumos são histórica e prioritariamente uma demanda do setor de produção orgânica. Com efeito, é de se destacar que a produção orgânica no Brasil apresenta uma série de normas, leis e diretrizes que regulam o funcionamento do setor para a obtenção da certificação do produto orgânico. Os sistemas produtivos devem seguir algumas Instruções Normativas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), que contêm produtos e processos permitidos para uso na produção orgânica, sendo que esses produtos devem obedecer aos critérios gerais de excluir amplamente o uso de fertilizantes, agrotóxicos, reguladores de crescimento e aditivos para a produção vegetal e alimentação animal, elaborados sinteticamente. Sendo limitadores os critérios, traz consigo o desafio e a necessidade de desenvolver tecnologias que atendam a essas restrições impostas pelas normativas e que garantam os benefícios da produção orgânica.

Quando se busca a oportunidade para os bioinsumos nas hortaliças e especialmente, na produção orgânica, fica muito clara sua relação direta com as necessidades do setor de orgânicos, bem como o potencial que os bioinsumos têm para solucionar muitas das necessidades e gargalos tecnológicos que, ainda hoje, travam a ampliação do setor de orgânicos no país.

Na produção orgânica de hortaliças é estratégico que se desenvolva a exemplo de

outras cadeias produtivas, alternativas de insumos, práticas, processos e tecnologias que contemplem as diretrizes relativas aos bioinsumos e que seja viável fornecer aos agricultores(as) essas inovações com aplicabilidade e eficiência de uso.

Cada vez mais podemos encontrar trabalhos e pesquisas que relacionam o desenvolvimento desses bioinsumos para a produção orgânica de hortaliças, como os biofertilizantes, com destaque para o HORTBIO, desenvolvido pela Embrapa Hortaliças e parceiros; o controle biológico de pragas em hortaliças; práticas de manejo de conservação de solo como o cultivo em coberturas vivas; o composto orgânico da Embrapa Hortaliças, altamente eficaz na promoção do crescimento e produção de plantas como tomate, abóbora, alho, cenoura e outras; consórcio de espécies de adubos verdes com hortaliças para manejo da nutrição e do controle ambiental de pragas e doenças, e a técnica da compostagem laminar que incrementa a fertilidade do solo garantindo a sustentabilidade dos recursos.

Essas são apenas algumas das práticas e produtos relativos aos bioinsumos e que estão disponíveis e em fase de aprimoramento para a produção orgânica de hortaliças. Não há dúvidas de que com a valorização da biodiversidade brasileira, estimulando experiências locais e regionais de uso e de conservação dos recursos genéticos de microrganismos, vegetais e animais e sem dissociar ensino-pesquisa-extensão, os bioinsumos serão importantes para promover os sistemas alimentares considerando as substâncias permitidas para a produção orgânica previstas na Legislação brasileira e que aperfeiçoem as funções econômica, social e ambiental do setor agropecuário. 🌱

**Mariane Carvalho Vidal**

Bióloga

Agroecologia e agricultura orgânica  
Pesquisadora da Embrapa Hortaliças

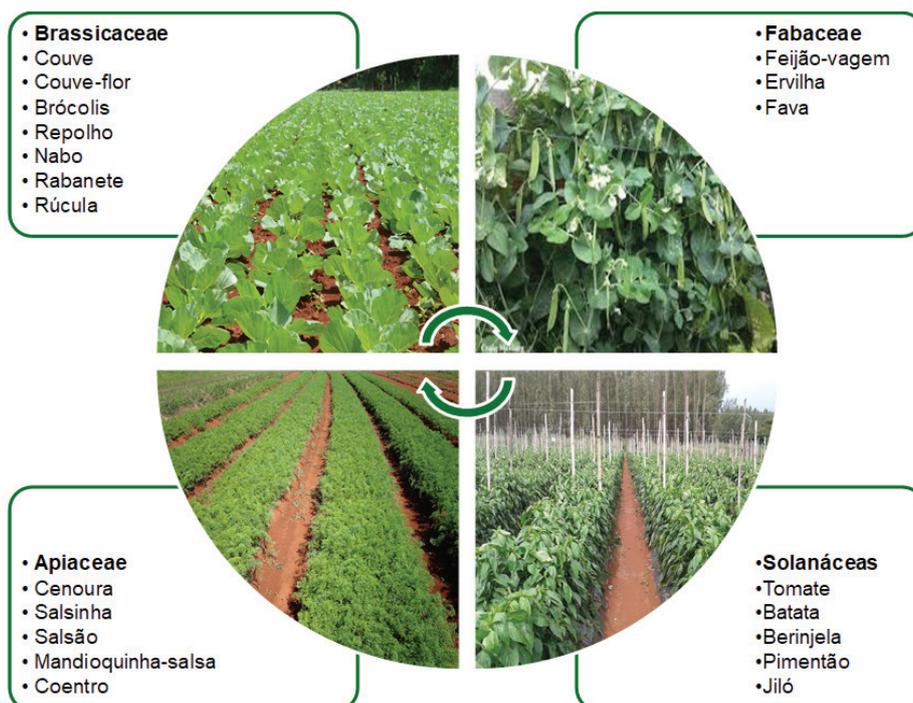


# Rotação e sucessão de culturas no manejo de doenças em hortaliças

Ricardo Borges Pereira

O plantio de hortaliças em determinada área pode se tornar inviável devido ao cultivo sucessivo de plantas da mesma espécie, pois com o tempo ocorre o aumento exponencial dos níveis populacionais de patógenos, principalmente de solo, associados à cultura. Para evitar esse problema, o agricultor deve utilizar práticas como a rotação e a sucessão de culturas para impossibilitar o aumento dos níveis populacionais de patógenos (prevenção) ou reduzir os níveis populacionais no caso de áreas altamente infestadas (controle).

A rotação de culturas consiste em alternar, de forma ordenada, diferentes espécies vegetais em determinado espaço de tempo, na mesma área e na mesma estação do ano. Já na sucessão de culturas, duas ou mais espécies vegetais são cultivadas em sequência, na mesma área, no mesmo ano agrícola.





Considerando o aspecto fitossanitário, essas práticas visam principalmente à redução da população dos patógenos nas áreas de cultivo, mediante o plantio alternado de espécies não hospedeiras, com a espécie hospedeira de interesse. Tanto para a sucessão quanto para a rotação de culturas são consideradas espécies que, além de apresentarem importância econômica para o agricultor, sejam pertencentes a famílias distintas da espécie atualmente cultivada, visto que a gama de patógenos que acometem uma determinada família de plantas geralmente é diferente em relação às demais.

No entanto, vale ressaltar que isso não é uma regra, pois alguns patógenos importantes podem acometer plantas de diferentes famílias, a exemplo das bactérias *Pectobacterium carotovorum* e *Ralstonia solanacearum*; dos fungos *Sclerotinia sclerotiorum*, *Sclerotium rolfsii* e *Rhizoctonia solani*; e do nematoide-das-galhas *Meloidogyne* spp. Contudo, outros aspectos também devem ser considerados na escolha da cultura a ser utilizada, como sua suscetibilidade a pragas e insetos vetores de viroses. Nesses casos, uma boa opção para a rotação de culturas com espécies de hortaliças é o plantio de gramíneas como milho, sorgo e milheto que apresentam uma gama de patógenos mais restrita e particular.

A sucessão de culturas é recomendada para áreas em que não ocorrem grandes problemas com doenças causadas por fungos e bactérias de parte aérea, ou seja, que apresentam baixos níveis populacionais de patógenos e de insetos vetores de viroses. Essa prática também pode ser recomendada para evitar o aumento, ou mesmo reduzir os níveis populacionais de nematoides presentes na área.

Já a rotação de culturas pode ser recomendada com propósito preventivo ou de controle. Como prática preventiva, a rotação é indicada para áreas em que não ocorrem grandes problemas com doenças

causadas por patógenos de solo, ou seja, que apresentam baixos níveis populacionais, ou para patógenos de parte aérea. Nesses casos, um ano de rotação é suficiente. Se constatada a presença de altos níveis populacionais de patógenos de solo em determinada área, o que pode inviabilizar o cultivo de determinadas espécies de hortaliça, recomenda-se a rotação de culturas por um período maior, com o intuito de reduzir drasticamente a população do patógeno na ausência de hospedeiros.

Dependendo do patógeno, tal como *Ralstonia solanacearum*, para se ter uma redução satisfatória do inóculo, são necessários de dois a cinco anos de rotação com plantas não hospedeiras. Nos casos de patógenos de solo que formam estruturas de resistência, como *Verticillium* sp. (microescleródios), *Fusarium* spp. (clamidósporos), *Sclerotinia* spp. e *Sclerotium* spp. (escleródios) e *Phytophthora* sp. (oósporos), são necessários maiores períodos de rotação, pois na ausência de plantas hospedeiras, esses patógenos podem permanecer viáveis no solo por mais de dez anos. Quanto maior for o grau de infestação, mais prolongado deve ser o período de rotação.

Para a correta recomendação de uma espécie a ser utilizada em sucessão ou rotação de culturas é importante que os patógenos presentes na área sejam devidamente identificados. A figura que ilustra esse artigo traz uma sugestão de escalonamento de cultivos, na qual plantas de diferentes famílias de hortaliças são cultivadas em sucessão e/ou rotação. 🌱

**Ricardo Borges Pereira**  
Engenheiro Agrônomo  
Fitopatologia  
Pesquisador da Embrapa Hortaliças



# Guias de campo da Embrapa auxiliam identificação de pragas em cultivos de hortaliças

Paula Rodrigues

Para facilitar a correta identificação de pragas em lavouras de hortaliças pelos produtores rurais, pesquisadores da Embrapa publicaram cinco novos guias de campo com imagens ilustrativas e informações básicas sobre insetos, ácaros e moluscos que ocasionam danos aos cultivos de alface, brócolis e couve-flor, morango, pimentão e tomate.

“A precisão no reconhecimento de pragas-chave e pragas secundárias, durante as inspeções de rotina nos cultivos, é o ponto de partida para o agricultor obter sucesso no manejo e no controle de problemas fitossanitários em lavouras de hortaliças”, sinaliza o engenheiro agrônomo Miguel Michereff Filho, pesquisador da área de Entomologia da Embrapa Hortaliças (Brasília, DF).

Os guias de campo trazem conteúdos sobre ciclo de vida e características corporais das pragas, bem como sobre os sintomas e os danos ocasionados nas plantas em decorrência das infestações. Cultivos de hortaliças são muito suscetíveis a infestações por inseto-praga ou ácaro-praga e estimativas apontam que as perdas na produção podem alcançar 80%, dependendo de fatores como condições climáticas, tratos culturais e cultivar utilizada.

De acordo com o pesquisador, a identificação correta das pragas é fundamental para a implementação de um programa de Manejo Integrado de Pragas (MIP) ou de controle biológico, visando à sustentabilidade das culturas em longo prazo. O MIP é definido como um sistema de controle que associa o ambiente e a dinâmica populacional da praga, com o intuito de manter sua população em níveis abaixo do potencial de dano econômico.

## As pragas e seus inimigos naturais

Recentemente, a equipe de pesquisa também publicou um guia de campo com fotografias e informações descritivas dos principais inimigos naturais, como espécies de besouros, moscas e ácaros predadores, percevejos e vespas parasitoides, de pragas encontradas em lavouras de hortaliças. Além de atender produtores rurais, os guias também podem ser utilizados por profissionais da assistência técnica e da extensão rural, consultores e estudantes da área de Ciências Agrárias.

“Ao facilitar o diagnóstico correto das infestações de pragas em hortaliças, e ensinar a diferenciar os inimigos naturais, os guias de campo tornam-se ferramentas úteis para solucionar gargalos técnicos que há muito tempo contribuem para o uso indiscriminado de agroquímicos”, analisa Michereff, ao comentar que o controle químico ainda constitui a principal medida adotada pelos produtores para solução de problemas fitossanitários, ainda que sem garantia de resultados satisfatórios.

Além de onerar o custo de produção, o uso equivocado e abusivo do controle químico, por exemplo, pode causar problemas como a seleção



de populações de pragas resistentes aos principais ingredientes ativos utilizados nos produtos, além do aparecimento de novas pragas que, até então, eram controladas naturalmente por seus inimigos naturais.

A adoção do manejo integrado e do controle biológico de pragas, na opinião do pesquisador, tem resultados práticos positivos em direção à racionalização do uso de agrotóxicos e à rastreabilidade da origem dos produtos alimentícios e sua qualidade. Projetos e iniciativas assim, como os guias de bolso, podem dar suporte à implementação de políticas públicas como a produção integrada de hortaliças.

### Atuação no Distrito Federal

Os guias de campo para identificação de pragas em hortaliças fazem parte das ações previstas no projeto “Promoção do Manejo Integrado de Pragas na Produção de Hortaliças do Distrito Federal”, que visa resgatar a adoção das boas práticas agrícolas direcionadas ao manejo integrado de pragas (MIP) em seis culturas: alface, brócolis, couve-flor, morango, pimentão e tomate.

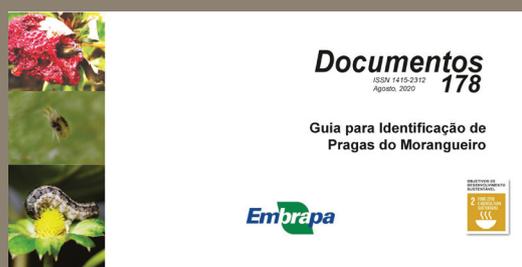
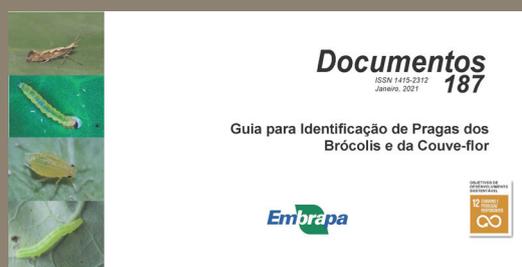
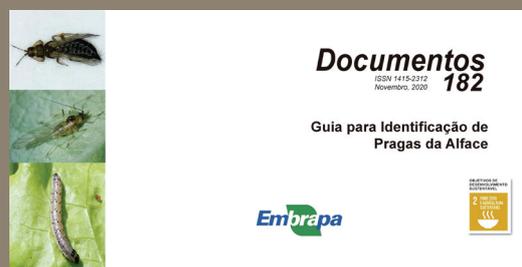
Além da disponibilização de documentos orientadores, a equipe do projeto realizou, ao longo dos últimos dois anos, treinamentos com mais de 1600 técnicos e produtores rurais para nivelar os conhecimentos e, a partir de parcerias e articulação institucional, efetuar a instalação de Unidades de Referência Tecnológica (URT) para implementação do MIP nessas culturas agrícolas de importância socioeconômica para a horticultura do Distrito Federal.

Os treinamentos orientaram sobre a identificação e o monitoramento das pragas e seus inimigos naturais e abordaram também conhecimentos relativos à seleção e ao uso planejado de medidas de controle e de indicadores necessários para tomada de decisão sobre quando controlar a praga-alvo.

“Pretendemos contribuir com o processo de conscientização da cadeia produtiva para que incorporem o MIP e compreendam a relevância do controle biológico na sua rotina de trabalho”, planeja Michereff, ao contar que o objetivo maior será contribuir para a remodelação dos sistemas produtivos em direção à sustentabilidade regional. Assim, espera-se que ocorra a racionalização do uso de agrotóxicos e a produção de alimentos com melhor qualidade nutricional e totalmente seguros para a saúde humana.

O projeto é uma cooperação técnica entre Embrapa Hortaliças e Emater-DF, com financiamento da Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAPDF).

## Baixe os guias de identificação de pragas em cultivos de hortaliças



Acese: [www.embrapa.br/hortaliças/manejo-integrado-de-pragas](http://www.embrapa.br/hortaliças/manejo-integrado-de-pragas)



## Estação de tratamento de esgoto garante água limpa para irrigação de hortaliças

Paula Rodrigues

Um experimento realizado em uma área de 200 m<sup>2</sup> cultivada com alface tem comprovado a eficácia de um protótipo de estação de tratamento de esgoto sanitário. Os pesquisadores obtiveram resultados parciais promissores ao analisar o padrão de qualidade da água residuária a ser utilizada para irrigação das plantas. Trata-se do primeiro passo no processo de validação do modelo de estação de tratamento de esgoto (ETE) de baixo custo proposto por uma equipe multidisciplinar de pesquisadores da Embrapa Hortaliças (DF), em parceria com o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA).

Os ensaios avaliaram a qualidade da água residuária e estabeleceram comparações com a água proveniente de um córrego das proximidades dos campos experimentais. “Em todas as parcelas cultivadas com alface, independentemente da fonte da água de irrigação ou do sistema de produção, o resultado foi idêntico: não houve contaminação nem qualquer diferença nos índices de produtividade”, assegura o engenheiro ambiental Carlos Eduardo Pacheco, pesquisador da Embrapa.

Os canteiros de alface foram irrigados por gotejamento porque a água residual entra em contato com o solo e não com as folhas, o que minimiza o risco de contaminação. “Quando se utiliza reúso de efluente tratado para irrigar hortaliças, por uma questão de segurança

adicional, não se recomenda a irrigação por aspersão diretamente nas folhas, ainda que o efluente tratado apresente máxima qualidade”, adverte o pesquisador.

Além da verificação das duas fontes de águas para irrigação das alfaces, a pesquisa também testou a qualidade do solo e diferentes tipos de cobertura, sendo: solo nu como base de comparação, plantio direto com milheto, *mulching* plástico preto, e *mulching* plástico dupla face. Todos os sistemas apresentaram índices de produtividade semelhantes e plantas com qualidade microbiológica adequada ao consumo.

Não foi detectada em qualquer parcela a presença de coliformes termotolerantes nas alfaces colhidas, o que seria impedimento para a comercialização das hortaliças. Esse resultado preliminar já atesta a eficiência da qualidade da água gerada pela estação de tratamento.

“No efluente tratado, nós alcançamos 100% de eficiência na remoção de coliformes totais, das bactérias do gênero *Salmonella* e da *Escherichia coli*, e de ovos de vermes parasitas como lombrigas e tênias”, afirma Pacheco. A pesquisadora da Embrapa da área de Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Lucimeire Pilon, que realizou as análises microbiológicas das alfaces colhidas, confirma: “não houve contaminação nas folhas por essas bactérias nocivas, e as alfaces mostraram-se seguras para o consumo humano”.

### Baixo custo e mais famílias atendidas

De acordo com os pesquisadores, o protótipo em escala real, localizado nos campos experimentais da Embrapa Hortaliças, foi desenvolvido não apenas para possibilitar o reúso do efluente tratado em irrigação de cultivos de hortaliças, mas também para entregar um sistema de tratamento eficiente e de baixo custo que pudesse ser construído com materiais de fácil acesso e adotados por comunidades rurais e povos tradicionais como indígenas e quilombolas que, na maioria das vezes, não são atendidos por serviços de saneamento básico.

“**Não houve contaminação nas folhas por essas bactérias nocivas e as alfaces mostraram-se seguras para o consumo humano**”

A estação de tratamento possui uma configuração compacta e foi dimensionada para dar vazão a um fluxo de efluentes gerado por até 500 pessoas, o que equivale a um volume diário de 50 m<sup>3</sup> (50 mil litros), tendo seu custo de implantação estimado em R\$ 80 mil. “O sistema em questão apresenta um custo significativamente inferior aos modelos de tratamento de efluentes individuais, que geralmente atendem somente a uma família. Há a possibilidade de escalonar esse resultado para todas as famílias integrantes de uma comunidade, com a ETE dimensionada de acordo com o número de beneficiários. Ou seja, pode-se atender mais pessoas com um investimento comparativamente menor ao dos sistemas individuais”, analisa Heithel Silva, coordenador técnico do IICA-Brasil, que representa a instituição nessa parceria, juntamente com o agrônomo Rodolfo Daldegan, especialista em Projetos do mesmo instituto.

Com o sucesso dos primeiros resultados do reúso das águas residuais nos plantios de alface, os testes de validação devem ser expandidos ao longo de 2021 com a instalação de estações de tratamento em comunidades rurais do semiárido nordestino. O primeiro município que receberá uma unidade de

validação da ETE será Petrolina (PE), em parceria com o Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf), a Embrapa, o IICA e órgãos públicos municipais.

### Inclusão produtiva de comunidades

Como a viabilidade da ETE passa também por uma questão estrutural, uma vez que tem que haver uma rede de captação de esgoto para ser conectada à estação, é fundamental uma articulação entre as instituições de pesquisa, enquanto provedores da tecnologia, e os órgãos públicos para que seja possível a adoção pelas comunidades isoladas.

“Um projeto com esse arranjo promove, além de questões sobre saneamento, tratamento e reutilização do efluente tratado, novos horizontes para a inclusão produtiva dessas comunidades, aliando preceitos que garantem a segurança alimentar e nutricional advinda da diversificação de cultivos que anteriormente não eram passíveis de trabalho devido à escassez de água e contaminação de corpos hídricos próximos”, pondera Heithel.

Parceiros desde a primeira hora, da concepção à implementação da ETE, segundo ele, o IICA compôs um grupo integrado pela Sede Central do Instituto, na Costa Rica, que confirmou o interesse de internacionalizar a tecnologia, não só para a América Latina, mas também para o Caribe, principalmente devido aos resultados promissores e seu impacto positivo para o desenvolvimento do meio rural e respeito ao meio ambiente.



Pesquisadora Lucimeire Pilon avalia qualidade das alfaces irrigadas com águas residuais

### Solução para o saneamento e o déficit hídrico

Os pesquisadores entendem que a oferta de uma estação de tratamento de esgoto (ETE) de baixo custo e de dimensões compactas pode não somente originar uma nova fonte de água para a irrigação de hortaliças em locais em que há escassez hídrica, como também evitar que o esgoto não tratado seja direcionado para corpos d'água e cause contaminação ambiental.

Estatísticas do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2018) indicam que pouco mais da metade da população brasileira possui acesso à coleta e ao tratamento adequado de esgoto, sendo que esses índices são bastante dependentes do tratamento ofertado às grandes e médias cidades. Por exemplo, as regiões com maior percentual da população atendida por serviços de tratamento de esgoto são: Sudeste (79,2%), Centro-Oeste (52,9%) e Sul (45,2%). Os índices do Nordeste (28%) e do Norte (10,5%) evidenciam a carência desse serviço nessas regiões.

De acordo com Pacheco, as populações dessas regiões poderiam ser beneficiadas com a implantação do modelo de ETE tanto do ponto de vista da melhoria dos índices de saneamento básico quanto em relação a possibilitar a produção de hortaliças para o enfrentamento da insegurança alimentar e nutricional. “Muitas vezes, principalmente no Nordeste, a situação é agravada devido ao déficit hídrico e à restrição para produção e irrigação de hortaliças, alimentos ricos em vitamínicos e sais minerais essenciais para uma boa nutrição”, pondera.

Projeções do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) estimam que pode haver uma redução de 30% nos valores de precipitação até o fim deste século. Com exceção do Sul do País, todas as outras regiões devem enfrentar redução nos índices de precipitação média anual até 2100. O Nordeste será a região brasileira mais afetada, com riscos de áreas semiáridas tornarem-se áridas.

“Com isso, delinea-se um cenário em que projetos de tratamento de efluentes para reúso de água residuária na agricultura são fundamentais como ferramenta de adaptação às mudanças climáticas e como fonte alternativa de água para irrigação de plantios”, assinala Pacheco. “Segundo a legislação brasileira, em caso de escassez, o uso prioritário

dos recursos hídricos deve ser destinado ao consumo humano e à dessedentação dos animais, o que contempla a pecuária, mas não a agricultura”, continua o pesquisador, reforçando a importância de a pesquisa fornecer subsídios para estruturação de políticas públicas que regulamentem o reúso de efluentes para diversas finalidades, seja agrícola ou industrial.

O cientista discorda da afirmação de que o Brasil é um país rico em água. “Isso apenas é verdade quando se lê os números totais. Ao estratificar, notamos que nossos recursos hídricos estão mal distribuídos, em termos inversamente proporcionais, visto que a região amazônica detém quase 80% da água doce superficial de todo o País e possui por volta de 20% de nossa população. Já o restante do território brasileiro soma 80% da população para 20% da água disponível”, compara.



Pesquisadora Mariana Fontenelle averigua os microrganismos presentes no efluente tratado

O impacto da mudança na distribuição do regime de chuvas ainda não é muito claro para outras regiões como o Norte e o Centro-Oeste, mas os modelos apontam uma tendência de savanização e agravamento do déficit hídrico, indicando que algumas localidades, em especial o Semiárido nordestino, podem vir a apresentar características muito similares a outras áreas do globo com a mesma latitude onde hoje existem desertos como zonas da África, da Oceania e da América do Sul.

### ETE: rigor no tratamento e implantação acessível

No processo de idealização do protótipo em escala real da estação de tratamento de efluentes (ETE), os pesquisadores da Embrapa adotaram alguns pré-requisitos para o desenvolvimento do modelo. Procuraram

atender às normas editadas pelo Inmetro e pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), utilizar materiais de fácil aquisição, privilegiar uma montagem prática e dispor de um tratamento eficiente, mas de baixo custo, preferencialmente sem uso de energia elétrica, e que resultasse em uma água residual com qualidade comprovada para irrigação de cultivos de hortaliças.

“Conseguimos dimensionar a ETE seguindo todos esses preceitos, inclusive a energia solar fotovoltaica como matriz energética, e os parâmetros estabelecidos pelas legislações mais rigorosas do mundo no que se refere à qualidade do efluente tratado em termos de pH da água, condutividade elétrica e presença de microrganismos causadores de doenças”, afirma Pacheco.

No Brasil, o clima tropical traz ainda uma vantagem para a utilização de águas residuárias porque o calor e alta incidência de radiação ultravioleta aceleram a dinâmica de inativação de microrganismos no solo, como as bactérias do gênero *Salmonella* e a *E. coli* que são nocivas à saúde humana. Os efluentes sanitários possuem muita carga orgânica, o que por si só não seria ruim para agricultura porque forneceria nutrientes para o solo. Porém, há uma forte carga de microrganismos prejudiciais que devem ser inativados na água residual para que ela possa ser destinada à irrigação de alimentos, principalmente de espécies vegetais consumidas cruas e que crescem junto ao solo.

No protótipo de ETE configurado pelos pesquisadores, o tratamento do efluente ocorre nos níveis primário, secundário e terciário. Ao todo, são nove tanques, sendo três caixas de concreto e seis tanques de PVC, que desempenham diferentes processos até resultarem no efluente final. “O tratamento inicia com a remoção de materiais mais densos como areia, terra, gordura, papel higiênico, entre outros, seguida da degradação da matéria orgânica a partir de processos anaeróbicos (sem a presença de oxigênio) pela ação de biomassa microbiana que gera biogás. Na sequência, ocorrem os processos de filtração em quatro etapas para remoção de ovos e cistos de vermes parasitas e, por fim, há a desinfecção por cloro”, explica.

A qualidade da água residual tratada está diretamente relacionada ao cumprimento de todas essas etapas anteriores, visto que

isoladamente não é possível atender aos parâmetros de segurança da água. A cloração sozinha pode ser bastante eficaz na eliminação de bactérias e vírus, por exemplo, mas não afetaria parasitas nocivos como lombrigas e tênias, que estariam presentes na água de irrigação. “O tratamento dos efluentes sanitários foi configurado para entregar um alto nível de qualidade da água tratada, uma vez que a maior parte das hortaliças, como a alface, é sensível à contaminação microbiológica pela água”, comenta Pacheco.



**O tratamento de efluentes sanitários foi configurado para entregar um alto nível de qualidade da água tratada.**

Nas análises realizadas, todos os indicadores ficaram dentro dos parâmetros de qualidade estabelecidos pelas normas e legislações internacionais mais rigorosas como as dos Estados Unidos, Israel, Austrália e União Europeia. Em relação à demanda bioquímica de oxigênio (DBO), o efluente de entrada partiu de 290 mg/L para menos de 3 mg/L após o tratamento, sendo que os padrões determinam valores abaixo de 10 mg/L. As medições da água residual após o tratamento na ETE, incluindo a etapa de cloração, constataram a ausência total de quaisquer microrganismos nocivos, o que atende aos padrões rigorosos de regulamentações da Organização Mundial de Saúde (OMS) para o reúso agrícola irrestrito.

Parâmetros como turbidez e condutividade elétrica também ficaram dentro dos valores aceitáveis para a produção agrícola, inclusive para o cultivo hidropônico, assim como o pH do efluente tratado, que se manteve próximo à neutralidade. De acordo com Pacheco, o pH deve estar na faixa entre 6 e 8, porque um pH abaixo de 6 pode tornar os solos mais ácidos e aumentar suas taxas de alumínio trocável, o que pode ser tóxico às hortaliças. Por outro lado, um pH muito alcalino, acima de 8, causaria imobilização de micronutrientes no solo, comprometendo a nutrição das plantas e a produtividade agrícola. 🌱

## Fazenda vertical no centro de São Paulo



As primeiras colheitas de hortaliças cultivadas a partir de sistemas de produção para agricultura *indoor*, resultado da parceria entre a Embrapa e a empresa 100% Livre, começam a chegar à mesa dos consumidores paulistanos. Desde janeiro, a empresa iniciou a comercialização de espécies folhosas e condimentares produzidas em uma fazenda vertical localizada no bairro do Ipiranga, próximo ao centro da cidade de São Paulo.

Nas cestas de folhas ofertadas aos consumidores, por meio de uma assinatura semanal, estão diferentes tipos de alface e temperos como salsa, tomilho, sálvia, hortelã e manjeriço. A produção das hortaliças tem seguido as orientações de cultivo obtidas durante os experimentos realizados no Laboratório de Agricultura em Ambiente Controlado da Embrapa Hortaliças, localizado em Brasília/DF.

Na agricultura *indoor*, o plantio de espécies vegetais em um local fechado pressupõe cultivos sem solo ou substratos, iluminação artificial com painéis de LED e controle de diversas variáveis meteorológicas no interior da estrutura de ambiente: temperatura e umidade relativa do ar, radiação líquida e global, concentração de CO<sub>2</sub> (gás carbônico), entre outras.



Leia a matéria completa

## Novo sistema de produção de batata-doce

**Sistema de Produção de Batata-Doce**

**Sumário**

Apresentação	
<b>Introdução e importância econômica</b>	
Biofísica e exigências climáticas	
Soles	
Correção e adubação	
Nutrição	
Culturas	
Produção e obtenção de mudas ou sementes	
Plantio	
Irrigação	
Tratos culturais	
Doenças e métodos de controle	
Pragas e métodos de controle	
Colheita e pós-colheita	
Manejo e comercialização	
Capacidades técnicas, custos, rendimento e rentabilidade	

**Introdução e importância econômica**

A batata-doce (*Japonea batatas*) pertence à família Convolvulaceae, sendo o único membro hexaploide (2n variabilidade presente na espécie). Atualmente, observa-se considerável diversidade genética em batata-doce oriunda da migração obtida pela propagação sexuada e de introdução de plantas provenientes de outras diferentes cores, sabores, texturas, formatos, realidades, rendimento, entre outras características.

O registro mais antigo que se tem de raízes de batata-doce é de 8 a 10 mil anos atrás em cavernas do Peru, mil anos O quanto de origem dessa espécie continua em ampla discussão no meio científico, mas o mais aceito da América do Sul.

A batata-doce é uma raiz tropical de grande importância mundial, considerada uma cultura imprescindível para países em desenvolvimento. Torna perspectiva histórica, ela já representou fonte de alimento importante na Crise de 1959, nos Estados Unidos, por se tratar de uma hortaliça barata e nutritiva. Na China, as raízes de quando climáticas, condições climáticas adversas e políticas do período ocasionaram a perda de safras sendo, a batata-doce estabeleceu-se muito bem no país asiático, atualmente o maior produtor mundial da cultura.

Somente a China produz 53,01 milhões de toneladas de batata-doce anualmente, o que representa mais de 90 milhões de toneladas. A Índia produz cerca de 10 milhões de toneladas, seguida pelo México, com 30,2%, e pela América em 16º lugar entre os maiores produtores de batata-doce, com 855,4 mil toneladas e R\$ 856,6 milhões em maior produtor da América Latina.

Após alguns anos apresentando certa estagnação no mercado, a produção de batata-doce vem aumentando demanda crescente por essa hortaliça, principalmente em função de suas características nutricionais (corribo). Atualmente, a batata-doce está presente em quase todos os planos de dietas, em virtude de qualidades de fibras e a diversidade de vitaminas. Isso reflete uma tendência no mercado de hortifrutis, influenciado por dietas, o incentivo ao consumo de batata-doce pelos influenciadores que redes sociais, o aumento da demanda vegetais, a valorização dos produtos locais, dentre outros (Instituto Brasil, 2018).

A batata-doce é uma hortaliça muito versátil quanto às possibilidades de uso de suas raízes, mas também a polpa das raízes tuberosas apresenta carboidratos, betacaroteno (uma substância precursora da vitamina A) minerais como potássio, cálcio e ferro, e as cascas de polpa rosa, há a presença de antocianina, um pigmento.

A cadeia produtiva de batata-doce ganhou um bom reforço no quesito referente ao sistema de produção da cultura. Já estão disponíveis no endereço <https://www.spo.cnptia.embrapa.br> informações atualizadas sobre as tecnologias desenvolvidas por pesquisadores da Embrapa Hortaliças junto com parceiros, requalificadas com base nas inovações ocorridas nas linhas do programa de melhoramento genético de batata-doce da Embrapa.

O novo sistema de produção traz uma ampla abordagem sobre todas as etapas que envolvem o cultivo da batata-doce no país, tais como: manejo de solo, nutrição e adubação, mecanismos fisiológicos de estresses ambientais, produção de mudas e sementes, plantio e tratos culturais, manejo de irrigação, principais doenças, pragas e métodos de controle, colheita e pós-colheita, entre outros.

O sistema atualizado orienta o produtor quanto às melhores práticas de cultivo e novas tecnologias para serem empregadas na identificação de doenças e pragas nas lavouras e suas formas de controle, assim como nas alternativas de comercialização e processamento, ampliando o conhecimento de uma maneira geral sobre a cultura.



Leia a matéria completa

## Segunda edição do Concurso de Inovação Horta & Escola



Este ano, haverá a segunda edição do Concurso de Inovação Horta & Escola, uma iniciativa conjunta da Embrapa Hortaliças e da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. O concurso é voltado a estudantes dos ensinos fundamental, médio e profissionalizante das escolas do Distrito Federal.

Os participantes devem apresentar propostas dentro dos seguintes temas: incentivo ao consumo de hortaliças; redução das perdas e desperdícios de hortaliças; fortalecimento da segurança alimentar e melhoria da nutrição; erradicação da fome por meio da produção de hortaliças nas condições de uma agricultura sustentável; disseminação de conceitos e práticas sustentáveis na produção de hortaliças; e diminuição dos efeitos das mudanças climáticas.

Esta segunda edição será realizada inteiramente on-line, tendo em vista o isolamento social que obrigou a uma readequação das aulas, que passaram a ser virtuais. As escolas com melhores projetos receberão troféus e premiações, que incluem bolsas de pesquisa, livros didáticos e minibiblioteca.



Leia a matéria completa

## Validação de cultivares de batata-doce roxa



Dois novos genótipos de batata-doce de polpa roxa, desenvolvidos pelo programa de melhoramento genético da Embrapa Hortaliças, estão sendo validados junto a agricultores dos estados de São Paulo e de Alagoas quanto aos aspectos agrônômicos e mercadológicos.

Os ensaios, que também estão sendo conduzidos também no sistema orgânico, irão confirmar as características superiores desses novos genótipos, quando comparados às variedades já plantadas comercialmente pelos produtores rurais. Entre os aspectos considerados na avaliação estão adaptabilidade e estabilidade nas condições ambientais, potencial produtivo e viabilidade econômica dos novos clones.

O trabalho de desenvolvimento de uma nova cultivar de batata-doce de polpa roxa visa atender demandas da cadeia produtiva como a falta de opção de cultivares para o plantio, carência de disponibilidade de mudas no mercado, e baixa produtividade e susceptibilidade a pragas dos clones atualmente plantados. A expectativa é que, findada as etapas de validação, os genótipos sejam lançados no mercado como novas cultivares de batata-doce de polpa roxa, disponíveis para a cadeia produtiva dessa hortaliça.



Leia a matéria completa

Confira mais notícias sobre os projetos e as ações da Embrapa Hortaliças em [www.embrapa.br/hortaliças/noticias](http://www.embrapa.br/hortaliças/noticias).



## Couve-chinesa

*Consumida na Ásia desde o século V a.C., a couve-chinesa faz parte da família de hortaliças como a couve-flor, o brócolis e o repolho. Embora seja pobre em calorias, ela é uma excelente fonte de vitamina B9, cálcio e vitaminas A e C. Foi introduzida no Brasil no começo do século XX e, muitas vezes, é chamada erroneamente de acelga, que é uma hortaliça diferente.*

### Como comprar

A couve-chinesa possui as folhas enrugadas, de cor verde bem claro, arranjadas umas sobre as outras formando uma cabeça alongada. As folhas mais externas são naturalmente mais escuras do que as folhas internas, e os talos são brancos. Seu peso varia de 3,5 kg a 5,0 kg, mas é possível comprar cabeças menores desde que estejam bem compactas. Manuseie com cuidado, pois os talos e as folhas são quebradiços e apodrecem rapidamente quando danificados.

### Como conservar

Em condição ambiente, a couve-chinesa murcha rapidamente, tornando-se inapropriada para consumo. Pode ser mantida em geladeira por até uma semana, desde que embalada em filme plástico. Antes de guardar, remova as folhas murchas, sujas e danificadas. Lave e higienize as folhas somente antes do preparo do prato.

### Como consumir

As folhas e talos podem ser consumidos crus ou cozidos. Seu uso é comum na cozinha oriental na forma de sopas e empanados. Também pode ser usada como recheio de tortas, pizzas e croquetes. O cozimento deve ser rápido, para manter o frescor e a textura levemente crocante da hortaliça. Quando crua, é usada no preparo de saladas, substituindo ou acompanhando outras hortaliças folhosas, como chicória, agrião ou alface.

## Pernil com couve-chinesa



Outras hortaliças e receitas em:  
**Hortaliça não é só Salada**  
[www.embrapa.br/hortalica-nao-e-so-salada](http://www.embrapa.br/hortalica-nao-e-so-salada)

### INGREDIENTES

- 1 porção de pernil de porco cortado em tiras grossas
- 2 porções de couve-chinesa picada
- Suco de laranja
- Gengibre fresco ralado
- Azeite ou outro óleo vegetal
- Sal e alho a gosto

### MODO DE PREPARO

Nesta receita não é preciso se preocupar com a quantidade exata de ingredientes, pois não há como errar a proporção, já que é uma questão de gosto. Mantenha a proporção descrita na receita ou use uma quantidade maior ou menor de cada hortaliça em função do gosto e da disponibilidade de cada ingrediente.

1. Tempere a carne e, em seguida, refogue e mexa até dourar.
  2. Acrescente o suco de laranja e o gengibre ralado e deixe cozinhar.
  3. Quando o suco for reduzido à metade, acrescente os talos da couve-chinesa.
  4. Misture e deixe cozinhar.
  5. Após três a cinco minutos, acrescente as folhas da couve-chinesa.
  6. Quando as folhas estiverem murchas, o prato estará pronto.
- Sugestão: substitua o suco de laranja por molho de soja.

### Dicas

- >>> As folhas internas são mais tenras e ideais para o preparo de saladas.
- >>> Temperos que combinam: azeite, limão, laranja, cebola, orégano, tomilho, pimenta, alho, salsa, coentro e mostarda.



## BRS Paranoá

### Cenoura validada para sistema de produção orgânica

A cenoura BRS Paranoá apresenta características que permitem aumentar a produtividade e facilitar o cultivo da raiz em sistemas orgânicos de produção. Ela é a primeira cultivar do mercado nacional desenvolvida e validada especialmente para esse sistema. É recomendada para plantio no período do verão, época de entressafra das cultivares convencionais, o que abre uma janela valiosa de mercado. Cultivar de polinização aberta, a BRS Paranoá possui duas características fundamentais para a produção orgânica: a alta resistência ao complexo de bactérias e fungos causadores da queima-das-folhas, principal doença da cultura, e o padrão de qualidade de raiz, com coloração laranja intensa, aspecto liso e formato cilíndrico.

Saiba mais





Food and Agriculture  
Organization of the  
United Nations



# ANO INTERNACIONAL DAS FRUTAS, LEGUMES E VERDURAS

2021



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL