

# Hortaliças

5 em Revista

Uma publicação da  
Embrapa Hortaliças  
Ano IV - Número 17  
Julho-Setembro de 2015  
ISSN 2359-3172

## Agricultura Protegida

Cooperação prevê avanços tecnológicos no cultivo protegido de hortaliças

**Embrapa**

# Hortalças em Revista

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

**CHEFE-GERAL**  
Jairo Vidal Vieira

**CHEFE-ADJUNTO DE ADMINISTRAÇÃO**  
Andrea Cristina de Sousa Alves

**CHEFE-ADJUNTO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO**  
Ítalo Moraes Rocha Guedes

**CHEFE-ADJUNTO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA**  
Warley Marcos Nascimento

**SUPERVISOR DO NÚCLEO DE COMUNICAÇÃO ORGANIZACIONAL**  
Carla Alessandra Timm

**JORNALISTAS RESPONSÁVEIS**  
Anelise Macedo (MTB 2.749/DF)  
Paula Rodrigues (MTB 61.403/SP)

**PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO**  
Henrique Carvalho

**IMPRESSÃO/CTP**  
Gráfica 76

**TIRAGEM**  
2.000 exemplares

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

**CAPA**  
Ítalo Guedes

**CONTATO**  
Rodovia Brasília/Anápolis - BR 060 km 09  
Caixa Postal 218  
CEP: 70351-970 - Brasília/DF  
Telefone: (61) 3385.9000  
Fax: (61) 3556.5744  
www.embrapa.br/hortalças  
Email: hortalças.imprensa@embrapa.br

## Editorial

Diante de eventos climáticos extremos, o cultivo protegido pode contribuir para a regularidade da oferta de alimentos. Em relação às hortalças, que são culturas sensíveis, esse sistema pode ganhar protagonismo justamente por assegurar a produção em qualquer época do ano e em regiões com condições ambientais desfavoráveis como alta umidade, vento excessivo, grande incidência de pragas, alta luminosidade, entre outros.

A matéria de capa dessa edição apresenta as ações da pesquisa para aperfeiçoar o manejo de hortalças em ambientes protegidos e para expandir a área desse sistema de produção no Brasil, que hoje ocupa 30 mil hectares. Entre os projetos em andamento, o destaque é para a cooperação técnica com a Coreia do Sul, que resultou na transferência de um software experimental voltado à modelagem das estruturas de cultivo protegido. O programa de computador permite que sejam feitas simulações para analisar o desempenho das construções de cultivo protegido, sejam estufas ou telados, em relação a diferentes condições de estresses ambientais.

Boa leitura!

Núcleo de Comunicação Organizacional

**Embrapa**  
**Hortalças**

## Sumário

**4. Pesquisa e Desenvolvimento**  
Projeto estuda manejo de hortalças em transição agroecológica

**6. Capa**  
Cooperação prevê avanços tecnológicos no cultivo protegido de hortalças

**10. Artigo**  
A importância socioeconômica da batata-doce para a agricultura brasileira

**12. Os Desafios da Olericultura**  
Produção Integrada: alternativa para os resíduos químicos na cultura do pimentão

**15. Melhoramento Genético**  
Pesquisa promove seleção de clones de batata resistentes à murcha bacteriana

**17. Tome Nota**  
Ações e projetos conduzidos pela Embrapa Hortalças

**18. Receita**  
Couve-flor: fonte de minerais e vitamina C

**19. Foco na Hortalça**  
BRS Nagai: tomate resistente a viroses



# Projeto estuda manejo de hortaliças em transição agroecológica

Paula Rodrigues

A transição para uma agricultura mais sustentável envolve o manejo ecológico dos recursos naturais e o desenvolvimento participativo. A partir dessa proposta, o projeto “Integra DF”, capitaneado pela Embrapa Hortaliças, prevê a socialização dos conhecimentos e a transferência de tecnologias geradas pela pesquisa para seis propriedades de base familiar em fase de transição agroecológica no Distrito Federal.

“O projeto baseia-se em três linhas principais: manejo de hortaliças, diversificação da paisagem e integração da produção vegetal e animal”, explica a pesquisadora Mariane Vidal ao destacar que a construção coletiva entre pesquisadores, extensionistas e agricultores tem facilitado a consolidação do processo de transição agroecológica nas propriedades rurais.

Como ponto de partida, a diversidade tem um papel muito importante no processo de reconstrução dos sistemas produtivos em fase de transição agroecológica. Na realidade, a manutenção da diversidade é a base de todo o equilíbrio do ecossistema. O produtor de hortaliças, que geralmente cultiva várias espécies, insere-se muito facilmente nesse processo justamente porque promove a diversidade da produção ao longo do tempo dentro da propriedade.

De acordo com a pesquisadora, quando se fala em diversidade, é importante destacar que se trata de diversidade funcional, ou seja, tudo que se utiliza dentro da propriedade deve exercer uma função em benefício do ecossistema. Na transição agroecológica, por exemplo, os produtores devem pensar em introduzir na propriedade plantas que atraiam inimigos naturais de pragas, plantas que possam ser podadas para fazer massa vegetal para composto orgânico ou, ainda, plantas que funcionam como barreira vegetal.

## Retorno financeiro da diversidade

Além da vantagem ambiental, aumentar a diversidade de espécies na propriedade também é uma boa alternativa de renda, principalmente para agricultores familiares, uma vez que quanto maior a diversidade de cultivos dentro do sistema, maior vai ser a variedade de produtos disponíveis para comercialização. Do ponto de vista econômico, o agricultor tem um melhor retorno financeiro ao oferecer para o mercado uma gama maior de produtos.

Outra forma de potencializar a produção de hortaliças em um sistema produtivo em transição agroecológica é integrá-la à produção animal. O esterco de gado ou de aves, por exemplo, ao passar pelo processo de compostagem, serve como adubo para as lavouras que, depois de colhidas, geram restos vegetais que podem ser utilizados na criação animal. “Quando se fala de integração, propõe-se a retroalimentação dos ciclos ecológicos da natureza como o da matéria orgânica ou da água”, pondera Mariane.

A lógica do reaproveitamento e da economia de insumos perpassa todo o processo de transição agroecológica. Sob o viés energético, a produção em um sistema convencional é mais custosa, uma vez que



Grupo observa a diversidade funcional de propriedade em fase de transição agroecológica



Propriedade rural em transição agroecológica

os insumos – sementes, adubos, inseticidas, etc. – são externos à propriedade. Por outro lado, na transição agroecológica, espera-se que o produtor rural encontre alternativas de manejo dentro da própria área a partir da utilização de compostos orgânicos, espécies adaptadas e caldas naturais repelentes de pragas.

## Conservação e construção participativa

No processo de transição agroecológica, as práticas conservacionistas asseguram o melhor aproveitamento dos recursos naturais e, por isso, o trabalho de conscientização dos produtores é conduzido a partir do estímulo à adoção dessas práticas. Utilizar plantas de cobertura de solo, por exemplo, contribui para manter estável a temperatura do solo e para diminuir a evaporação da água.

Outra prática agrícola, muito disseminada nos sistemas de base agroecológica, é a adubação verde, que utiliza plantas em rotação, sucessão ou consorciação com as hortaliças para elevar a fertilidade e estimular a retenção de água no solo. O produtor Heleno Manoel, do Distrito Federal, conheceu essa técnica por meio do projeto “Integra DF”, e observou melhoras significativas na sua propriedade. “Eu não conhecia a adubação verde e estou gostando muito dos resultados na plantação. Ela está bonita e 100% melhor do que antes. Eu aprendi a fazer um bom manejo da terra e isso tem impactado diretamente o vigor da lavoura”, relata.

No processo de construção participativa do conhecimento para a sustentabilidade, além do diálogo frequente com os agricultores,

a parceria com a extensão rural é muito importante. O extensionista Rildon Oliveira, da Emater do Distrito Federal, participa do projeto “Integra DF” e, em sua opinião, a sinergia entre todos os atores e a instalação de Unidades Demonstrativas no campo tem facilitado o entendimento do processo de transição e a adoção de práticas agroecológicas, mesmo em propriedades convencionais.

“Queremos mostrar para os agricultores familiares que os princípios agroecológicos podem ser introduzidos em qualquer propriedade, tanto para reduzir a carga aplicada de agrotóxico, por meio da utilização do manejo integrado de pragas, quanto para baratear o custo de produção, ao reduzir a necessidade de insumos externos”, pondera Oliveira ao destacar que esses princípios contribuem para a qualidade da hortaliça. Segundo ele, com a transição agroecológica, o produtor acaba concluindo que a saúde da planta responde à saúde do ambiente: solo, água e ar.

## Conhecimento para sustentabilidade

A transição agroecológica está diretamente relacionada às três vertentes do desenvolvimento sustentável: ambiental, econômica e social. Ela prevê a gestão eficiente dos recursos naturais e a utilização de práticas conservacionistas que evitam o esgotamento desses recursos ao longo do tempo.

A construção participativa e o envolvimento de todos os atores também é parte importante do processo de transição agroecológica. A perspectiva histórica e o conhecimento local são levados em consideração na hora de tomar decisões e definir estratégias para o desenvolvimento territorial de um determinado lugar.

Nas propriedades em fase de transição agroecológica, existe a preocupação de incorporar conceitos ambientais e sociais nas relações econômicas estabelecidas. “A transição agroecológica é uma nova forma de pensar o modelo agrícola que, atualmente, está pautado no uso intensivo dos recursos naturais”, avalia Mariane. A expectativa é que a partir de projetos e iniciativas em parceria, o rural brasileiro desperte para questões relacionadas à conservação de solo e água e ao equilíbrio do agroecossistema. 🌱

# Cooperação prevê avanços tecnológicos no cultivo protegido de hortaliças

Paula Rodrigues

Um projeto de cooperação técnica celebrado entre a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e o Rural Development Administration (RDA), instituto de pesquisa agropecuária da Coreia do Sul, vem permitindo o intercâmbio de conhecimentos e experiências entre pesquisadores dos dois países a partir de reuniões e visitas técnicas. Com foco em produção vegetal em sistema de cultivo protegido, especificamente hortaliças, o projeto resultou na transferência de um software experimental voltado à modelagem das estruturas.

Desenvolvido pela equipe do pesquisador Ryu Hee-Reyong, engenheiro de estruturas da Instituto de Pesquisa em Horticultura Protegida do RDA, o software GH Modeler apresenta diversos parâmetros que, quando definidos pelo usuário, processam análises de desempenho da estrutura de cultivo protegido em relação a diferentes condições de estresses ambientais. “O software é um grande trunfo para o avanço das pesquisas no Brasil porque, além de projetar o desenho das estufas, ele indica os melhores materiais para cada modelo de estrutura”, avalia o pesquisador Ítalo Guedes, líder do projeto de cooperação técnica.

A densidade e a composição do plástico utilizado, bem como a configuração da estrutura, interferem no desempenho das plantas cultivadas e, por tal motivo, merecem atenção na fase de planejamento do ambiente protegido. No Brasil, utiliza-se basicamente o polietileno de baixa densidade, enquanto na Coreia do Sul a definição do plástico é baseada em estudos de incidência de luz solar nas regiões produtoras. “A partir da experiência deles, podemos concluir que não é pertinente utilizar o mesmo plástico nas condições do Planalto Central e da Amazônia, visto que os índices de luminosidade são contrastantes. Se a mesma configuração de estrutura é utilizada de norte a sul do país, é evidente que alguma região está subutilizando o potencial do sistema produtivo”, observa o pesquisador. Devido à baixa latitude, os sul-coreanos adotam plásticos que permitem maior entrada de luz, mas que, ao mesmo tempo, são resistentes para suportar as fortes nevascas e os ventos típicos da região.

Outro objetivo da cooperação técnica, que tem vigência estimada até 2016, é promover a utilização de técnicas de baixo gasto de energia para o controle da temperatura nas estruturas de cultivo protegido do Brasil. Medidas simples como aumentar a altura da cumeeira podem diminuir a temperatura interna das estufas, uma vez que o ar quente se desloca para cima e não fica próximo às culturas. Os pesquisadores concluíram que, para as regiões mais quentes, as estruturas devem ter saídas de ar e, pelo menos, 4 metros de altura ao invés da

medida convencional de 2,5 a 3 metros de altura. Ar condicionado, por exemplo, não é uma opção porque, além de encarecer o custo de produção, também seria mais danoso ao meio ambiente.

“Nas visitas técnicas ao RDA, observamos inúmeras soluções criativas e baratas para diminuição da temperatura interna como o uso de tintas laváveis, à base de cal, no plástico das estruturas durante os períodos de maior luminosidade”, relata Guedes, ao destacar também algumas soluções automatizadas como sensores de temperatura e controles de sombreamento. Por sinal, na Coreia do Sul, o investimento em tecnologias de automação e outras soluções computadorizadas não somente contribuiu para o aperfeiçoamento da agricultura protegida, como também facilitou a fixação dos jovens nas atividades agropecuárias.



Vista panorâmica do Instituto de Pesquisa em Horticultura Protegida da Coreia do Sul

Além de fortalecer a sucessão no campo, o cultivo protegido tem uma importância estratégica para a segurança alimentar dos sul-coreanos, tanto que a contrapartida brasileira na cooperação técnica reside na avaliação das soluções tecnológicas em condições tropicais porque eles acreditam que, com o advento das mudanças climáticas, algumas regiões do país - especialmente a ilha de Jeju, localizada ao sul da península - ficarão mais suscetíveis aos extremos de temperatura e precipitação. Para eles, interessa a experiência da Embrapa com agricultura tropical, principalmente para

obter respostas sobre como conduzir o cultivo protegido de hortaliças em um cenário futuro de aquecimento global.

### Segurança alimentar e sustentabilidade

Diante de eventos climáticos extremos, o cultivo protegido pode contribuir para a regularidade da oferta de alimentos. Em relação às hortaliças, que são culturas sensíveis, esse sistema pode ganhar protagonismo justamente por assegurar a produção em qualquer época do ano e em regiões com condições ambientais desfavoráveis, tais como: alta umidade, vento excessivo, grande incidência de pragas, entre outros.



Cultivo de alface em ambiente protegido no Núcleo Rural de Brazlândia, no Distrito Federal

Com o intuito de aprimorar as práticas agrícolas específicas desse sistema produtivo, os pesquisadores brasileiros pretendem, a partir do software GH Modeler, desenvolver o protótipo de uma estrutura para cultivo protegido que seja adaptada às regiões mais tropicais do Brasil. Para atender esse e outros objetivos, foi formulado o arranjo de projetos “Inovações Tecnológicas para a Produção Agrícola Sustentável em Ambiente Protegido”, apelidado de Agriproteg.

A partir de parcerias com empresas e universidades, o arranjo também visa a utilização de plásticos biodegradáveis, com maior durabilidade e menor impacto no ambiente, e o desenvolvimento de soluções que permitam o cultivo de hortaliças ao redor de grandes centros urbanos, de tal forma que as distâncias entre as áreas de produção e de consumo sejam encurtadas. “A produção em áreas urbanas e periurbanas pode garantir

maior qualidade para o alimento, que será consumido logo após a colheita, e menor custo para o agricultor, já que os gastos com transporte e combustível serão reduzidos”, analisa o pesquisador Marcos Braga, gestor do arranjo de projetos.

Distâncias menores ainda implicam em redução das perdas de hortaliças, um grande problema ambiental visto que os insumos utilizados para produzir os alimentos, como água e nutrientes, estão cada vez mais escassos. “Hoje, por exemplo, o Norte e o Nordeste importam grande parte das hortaliças de estados de outras regiões do Brasil como São Paulo e Distrito Federal. As longas distâncias percorridas em caminhões sem refrigeração resultam em menor qualidade sensorial e durabilidade e, até mesmo, na perda do alimento”, problematiza o pesquisador Ítalo Guedes, ao sinalizar que o cultivo protegido nas áreas metropolitanas de Manaus, Belém, São Luís e Teresina seria muito vantajoso em termos de economia e de segurança alimentar para essas regiões.

Do ponto de vista da sustentabilidade, pode-se também creditar na conta do cultivo protegido a diminuição das aplicações de produtos químicos, uma vez que o ambiente isolado dificulta a ocorrência de pragas e doenças. Grande parte das estruturas de cultivo protegido no Brasil é composta por plástico na parte superior e telados nas laterais, funcionando como um abrigo contra chuva (“rain shelter”) e contra insetos. Além da redução de insumos químicos, há considerável economia de água no cultivo protegido em virtude da menor evapotranspiração. “Estudos realizados com melão, nas condições do Cerrado brasileiro, indicaram uma redução de 30 a 40% na demanda hídrica da cultura quando em ambiente protegido”, quantifica Braga, que imagina que esse percentual se reflete também em outras olerícolas.

### Investimento x valor agregado

O cultivo protegido permite que os agricultores ofereçam ao mercado produtos com boa qualidade visual em períodos de baixa oferta e elevada cotação dos preços, contribuindo para uma boa rentabilidade, o que justifica o investimento com as estruturas protegidas. Hortaliças como tomate e pimentão, por exemplo, possuem



Cultivo protegido como um abrigo para chuva em Iranduba, no Amazonas

alto valor agregado e asseguram um bom retorno financeiro para o agricultor. Com a possibilidade de se produzir ao longo de todo o ano, independentemente das condições ambientais, diminui-se a sazonalidade de preços e o efeito sobre os índices de inflação.

No Distrito Federal, o cultivo protegido teve um impacto muito positivo na cultura do morango. “Há cinco anos, a produção de morango acontecia somente de junho a outubro. Atualmente, com o uso de túneis baixos é possível produzir o ano todo, mesmo nos meses de chuva”, conta o agrônomo Antônio Dantas, coordenador de olericultura da Emater/DF, ao acrescentar que a extensão rural está incentivando o uso de túneis também para as folhosas e para as brássicas, culturas que sofrem com o desabastecimento nos períodos chuvosos.

Estimada em 70 hectares, a área de cultivo protegido no Distrito Federal cresce a cada ano, principalmente para as culturas de tomate e pimentão. “Para o produtor, um hectare de tomate custa cerca de 60 mil reais. É um investimento alto para ficar sujeito às intempéries climáticas. Por isso, o cultivo protegido desponta como uma tecnologia interessante para garantir estabilidade na produção e na renda do agricultor”, opina Dantas, para quem a oferta de mais produtos na entressafra também é boa para a sociedade, visto que a curva de variação de preço fica mais atenuada.

Manter competitivo o preço das hortaliças cultivadas em ambiente protegido é um fator importante, principalmente em um país que precisa incentivar o consumo desses alimentos. “Calcula-se que, hoje, o brasileiro consome, em média, 30 quilos de hortaliças por ano. Se comparar com o consumo sul-coreano, que está na casa de 170 quilos por habitante por ano, o Brasil tem um longo caminho a percorrer”, sinaliza o pesquisador Ítalo Guedes.

Em termos de área, também há muito espaço para crescer. O Comitê Brasileiro de Desenvolvimento e Aplicação de Plásticos na Agricultura (Cobapla) estima que, hoje, o Brasil possui cerca de 30 mil hectares de cultivo protegido, sendo o País com a maior área nesse sistema na América do Sul. Não há dados oficiais sobre a área de cultivo protegido de hortaliças, mas, em 2007, o Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT) publicou um dossiê técnico onde a estimativa ficava em torno de dois mil hectares, cultivados predominantemente com pimentão, tomate, pepino e alface. No mundo, a adoção cresceu 400% nas últimas duas décadas, passando de 700 mil hectares para 3,7 milhões. O cultivo protegido, que tem potencial para dobrar a produtividade alcançada em campo aberto, desponta como uma tecnologia capaz de conciliar produtividade e qualidade em tempos de condições ambientais potencialmente estressantes que tendem a comprometer a produção de hortaliças. 🌱

# A importância socioeconômica da batata-doce para a agricultura brasileira

Alexandre Furtado Silveira Mello

A batata-doce é um dos cultivos mais democráticos do Brasil, pois cerca de 24% dos municípios brasileiros produzem a cultura para sua subsistência e também para comercialização. Essa cultura é produzida em pequena e larga escala nas mais diferentes regiões edafoclimáticas do país e com graus de tecnologia também bastante diversificados. A produtividade média da cultura no país é de cerca de 15 toneladas por hectare, mas varia de 0,3 a mais de 48 t/ha dependendo do nível tecnológico utilizado. Grande parte da popularidade da cultura advém de suas boas características agrônomicas, além da grande versatilidade nos usos culinários.

Carboidratos são os nutrientes disponíveis em maior quantidade em batata-doce, variando de 80 a 90% do total

de matéria seca que pode variar de 13 a 48%. Recentemente, a cultura atingiu grande popularidade na mídia em função de ser considerada um alimento saudável. Esse fato ocorre principalmente pela presença de vários componentes nutracêuticos, tais como: fibras, vitamina A, vitamina C e antocianinas. Além disso, a batata-doce apresenta um baixo índice glicêmico.

A batata-doce é capaz de produzir sementes botânicas, porém estas raramente são observadas no campo, uma vez que as raízes geralmente são colhidas antes do florescimento da planta. Dessa forma, a propagação da cultura é realizada comercialmente de maneira vegetativa via corte e transplantio de ramas de 30 a 50 cm. Esse aspecto facilita muito o plantio da cultura, mas ao mesmo tempo incrementa a



Folhagem densa de plantas de batata-doce

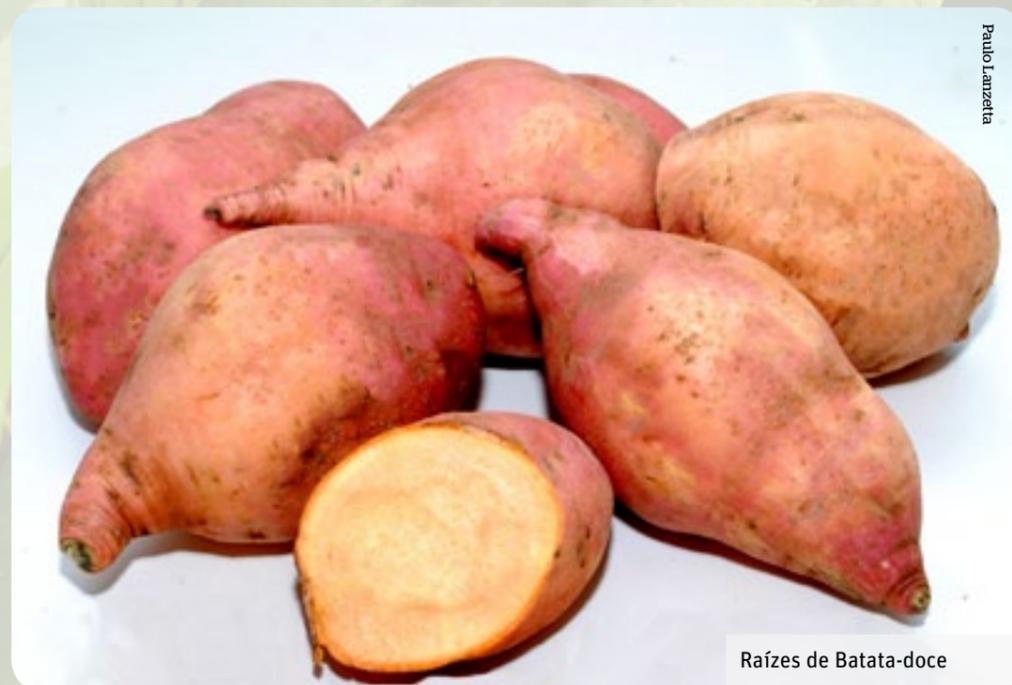
Arquivo Embrapa

quantidade de pragas e doenças transmitidas de uma lavoura antiga para uma lavoura nova. Outro impacto negativo do transplantio constante de ramas ao invés de sementes botânicas é a diminuição da variabilidade genética, o que em médio e longo prazo pode comprometer a diversidade da cultura aumentando, assim, riscos de epidemias de pragas e doenças. Para minimizar esses problemas, países como Estados Unidos, Peru e Uruguai têm programas nacionais ou estaduais de melhoramento genético que frequentemente lançam novas cultivares.

Apesar de sua importância econômica, nutricional e social para o Brasil, a batata-doce ainda é uma cultura negligenciada pelo setor agrícola tanto na pesquisa pública quanto na iniciativa privada. Atualmente, quase a totalidade dos implementos, equipamentos para processamento e grande parte das recomendações agrônomicas são oriundas de culturas como batata ou cenoura. Outro aspecto relevante é a inexistência de produtos fitossanitários registrados para a cultura, o que diminui a produtividade ou faz com que os produtores utilizem produtos não registrados em dosagens não testadas. Além disso, quase todas as cultivares desenvolvidas no Brasil são pouco caracterizadas agronomicamente, não têm nenhuma avaliação nutricional e fitossanitária e nem um pacote tecnológico específico desenvolvido. O resultado é que quase a totalidade da batata-doce

comercializada no Brasil é composta de acessos locais de produtores ou materiais de origem desconhecida, mas não de cultivares registradas no Ministério da Agricultura Abastecimento e Pecuária (MAPA).

A consequência da comercialização de acessos não testados nem caracterizados é a falta de conhecimento do seu potencial nutricional e produtivo e, com isso, a dificuldade na recomendação de uso. Além disso, a falta de conhecimento dos principais aspectos de manejo faz com que recursos caros como adubos e defensivos sejam sub ou superutilizados, causando grande impacto ambiental além de potenciais danos à saúde humana. Dessa forma, é fundamental a realização de parcerias e projetos entre as poucas instituições que lidam diretamente com a cultura no país para a melhoria de todos os aspectos da cadeia produtiva visando assegurar, assim, a sustentabilidade da cultura que hoje é socialmente uma das mais importantes da agricultura brasileira. 🌱



Raízes de Batata-doce

Paulo Lanzetta



Alexandre Furtado Silveira Mello  
Engenheiro Agrônomo  
Pesquisador da Embrapa Hortaliças

# PRODUÇÃO INTEGRADA

Jorge Anderson Guimarães

Alternativa para a solução dos problemas de resíduos químicos na cultura do pimentão

Nas últimas décadas, a humanidade tem experimentado um notável aumento da qualidade de vida e um acesso quase infinito à informação com o advento da internet. É nesse cenário que um novo tipo de consumidor vem se destacando, por meio da exigência de níveis de qualidade e confiabilidade dos produtos adquiridos.

No Brasil, no entanto, há algumas peculiaridades. Observa-se que a sociedade se mostra bastante exigente com relação a bens de consumo duráveis, como veículos automotivos e eletroeletrônicos. Porém, parece não dar a mesma atenção quando se trata de itens relacionados à sua alimentação. É muito comum o consumidor brasileiro adquirir frutas e hortaliças com base apenas na aparência externa e, principalmente, no menor preço. Esse tipo de comportamento pode explicar a reduzida oferta de alimentos de qualidade superior, tendo em vista a baixa remuneração do produtor. Assim, esses alimentos são produzidos em quantidades reduzidas e oferecidos apenas para pequenos nichos de mercado, principalmente orgânicos.

Um caso que pode ilustrar esse cenário é o do pimentão que, nos últimos anos, vem sendo considerado o grande vilão da olericultura brasileira por apresentar problemas relacionados à contaminação dos frutos com resíduos de agrotóxicos. Esse problema teve início em 2008 com a divulgação do relatório do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (Anvisa), contendo os resultados da contaminação química de alimentos, no qual o pimentão foi o primeiro colocado, com 64,36% de amostras insatisfatórias. Nos anos seguintes, o percentual piorou, alcançando, em 2010, o pico de 91,8%.

Nesse caso particular, devemos salientar que a amostragem dos pimentões foi feita nos supermercados e não levou em consideração a origem dos frutos em nível

de propriedades. Esse caso demonstra a importância da rastreabilidade dos alimentos, a fim de permitir a determinação precisa da origem dos produtos e evitar que produtos de boa qualidade sejam misturados com aqueles de procedência duvidosa. Nessa linha, fica evidente a necessidade de normas que possam ser seguidas pelos produtores para que, ao final, ocorra a certificação de qualidade, chancelada pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro). Assim, há o resguardo de adversidades futuras e, principalmente, a garantia de que o pimentão produzido por esses produtores tem a qualidade exigida pela população.

Nesse cenário, a Produção Integrada (PI), criada na Europa no final da década de 1970, pode ser uma importante ferramenta para garantir a qualidade necessária para o setor de alimentos no país. Por definição, a PI é um tipo de produção econômica de alta qualidade, obtida por meio da priorização de métodos ecologicamente mais seguros, com redução dos efeitos colaterais e indesejáveis do uso de agroquímicos, para aumentar a proteção do ambiente e da saúde humana. Baseia-se num tipo de processo de adesão voluntária, mas para os produtores interessados, existe o compromisso de cumprir todo um conjunto de



Henrique Carvalho



Jorge Guimarães

A



Alexandre Moura

B



Jorge Guimarães

C



Alexandre Moura

D

Pragas e Doenças do Pimentão - A: Ácaro rajado. B: Ataque de lepidópteros. C: Pulgões. D: Doença em pimentão.

Normas Técnicas Específicas construídas com base em Instruções Normativas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Os produtores rurais que seguem as normas passam a receber o direito de usar um Selo de Qualidade com chancela oficial do Ministério e do Inmetro, assegurando que seus produtos estão de acordo com práticas sustentáveis de produção e, conseqüentemente, mais saudáveis para o consumo, garantindo menor impacto ambiental do que produtos convencionais e a valorização da mão de obra rural.

## Produção Integrada de Pimentão

A cultura do pimentão vem sendo alvo de muitas críticas com relação aos problemas de resíduos de agrotóxicos nos frutos. Isso ocorre porque ele é frequentemente atacado por inúmeras pragas e doenças, fazendo com que grandes quantidades de produtos sejam empregadas para minimizar esses problemas.

O manejo de pragas e doenças é geralmente executado de maneira indiscriminada, por meio da utilização preventiva de agrotóxicos, por “calendários de aplicação” e com uso de produtos não registrados para a cultura, causando desequilíbrios biológicos no agroecossistema, contaminação dos recursos naturais e dos frutos. Além disso, os frutos são coletados, muitas vezes, sem obedecer ao período de carência dos produtos, fazendo com que ocorra a presença de resíduos.

Nesse caso, a PI atuará na regulação do uso de agrotóxicos para o controle de pragas, mediante o monitoramento constante das populações e de táticas alternativas de manejo. Com isso, os agrotóxicos somente serão aplicados quando realmente necessários, abolindo de vez a cultura dos calendários de aplicação de produtos químicos.

Dentre as táticas alternativas, merece

destaque o controle biológico, com potencial para auxiliar na regulação das principais pragas do pimentão. O controle cultural com base na rotação de culturas, o uso de plantas inseticidas, instalação de armadilhas adesivas e, ainda, o plantio de variedades resistentes também auxiliam o manejo do pimentão, a fim de reduzir a dependência dos insumos químicos.

Na PI de pimentão, os cuidados na colheita e na pós-colheita são de fundamental importância, pois parte do que se produziu acaba se desvalorizando pela falta de simples cuidados no momento da colheita e do transporte. Usar caixas plásticas adequadas e evitar a exposição dos frutos ao sol após a colheita, juntamente com outras rotinas de lavagem e manuseio, trazem ótimos resultados para a qualidade final do produto.

Por isso, acreditamos que a PI de Pimentão é uma alternativa viável para melhoria da cultura no Brasil. Se utilizada de forma correta, será capaz de reorganizar a cadeia produtiva e criar uma nova mentalidade com relação ao manejo das propriedades rurais. Espera-se que ela possa controlar os problemas e melhorar os processos para beneficiar tanto os produtores, por meio de uma gestão mais eficiente do agronegócio, quanto os consumidores, através da possibilidade de obter pimentões livres de resíduos, com qualidade superior, comprovada por meio do selo de qualidade da Produção Integrada. 🌱

Jorge Anderson Guimarães  
Biólogo

Pesquisador da Embrapa Hortaliças



## Pesquisa promove seleção de clones de batata resistentes à murcha bacteriana

Programa de Melhoramento Genético ganha reforço no desenvolvimento de novas cultivares

Anelise Macedo

No ranking dos alimentos mais consumidos em todo o mundo, a batata ocupa o terceiro lugar, atrás apenas do arroz e do trigo. No Brasil, a colocação é modesta: conforme levantamento da Ceasa de São Paulo, o brasileiro consome aproximadamente 13 kg/ano, enquanto a média da Europa e de outros países do continente americano é cinco vezes maior.

Reduzir essa diferença faz parte dos esforços despendidos pela cadeia produtiva da batata, que vem buscando junto às instituições de pesquisas novos materiais que garantam espécies mais produtivas e livres de pragas e doenças. A demanda cresce não apenas nesse sentido, mas também quando a questão envolve a aparência da batata, isto é, a forma pela qual vai ser apresentada ao consumidor. Em resumo: as cultivares que mais competem no mercado e são mais bem-sucedidas têm a boa aparência como característica mais importante.

Dessa forma, levando em conta não apenas as necessidades em primeiro plano dos produtores, que implicam no acesso a materiais mais produtivos e resistentes - resultando em menos custos de produção -, os programas de melhoramento genético de batata vêm se debruçando para obter também cultivares com mais apelo comercial. Com esse objetivo, projetos que agreguem esses componentes estão sendo considerados prioritários pelas lideranças desses programas.

Esse é o caso do trabalho pioneiro - pelo que se sabe, único no mundo - que vem sendo desenvolvido pela Embrapa Hortaliças (Brasília-DF) e que tem como proposta a seleção de clones de batata resistentes à murcha bacteriana, causada pela bactéria *Ralstonia solanacearum*, de difícil controle. “Procuramos, ao mesmo tempo, aumentar a resistência e melhorar o aspecto visual do tubérculo”, explicou o pesquisador Carlos Alberto Lopes, que idealizou e coordena o projeto há mais de 25 anos.

Atualmente, os trabalhos contam com a participação do Centro Internacional de la Papa - CIP (Peru) e do Instituto Nacional de Investigación Agrária - INIA (Chile), através da avaliação de materiais desses países para novos cruzamentos, com apoio do Conselho



Mudas inoculadas com suspensão bacteriana.

Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e o automático alinhamento com os projetos de pesquisa conduzidos pelo pesquisador Arione Pereira, da Embrapa Clima Temperado (Pelotas-RS), coordenador do Programa de Melhoramento Genético de Batata.

De acordo com Lopes, anualmente são realizados cruzamentos dos clones de batata - os resistentes à murcha bacteriana com os materiais de padrão comercial, “e que vêm possibilitando progressivos avanços na geração de materiais resistentes e com valor de comercialização”.

Uma das doenças consideradas mais importantes, a murcha bacteriana ou murchadeira apresenta um alto poder destrutivo sobre a batata, no Brasil e em outros países de clima tropical e subtropical. Responsável por perdas elevadas na produção de batata-consumo e por inviabilizar os campos de certificação de batata-semente, a doença provoca grandes perdas, principalmente no plantio de verão, quando a cultura fica exposta à alta umidade e a temperaturas elevadas, ficando mais vulnerável ao ataque da bactéria. “Além de existir no solo, a doença é transmitida pela batata-semente, então para produzir é importante que não haja contaminação, nem do solo e nem da batata-semente”, observa o pesquisador.

### Seleção

Após 25 anos de testes, com dezenas de milhares de combinações avaliadas, foram selecionados os clones mais promissores,

resultantes de cruzamentos com cultivares e clones avançados dos programas brasileiros de melhoramento.

Desses cruzamentos foi possível selecionar clones com alto grau de resistência à doença, mas sem obter uma imunidade plena que dispensasse outras formas de controle. Segundo Lopes, outros fatores, como a pouca atratividade do aspecto visual, influenciaram a decisão por uma seleção prévia para cada tipo desejável de tubérculo,

antes de avaliar a resistência à murcha bacteriana.

Nessa primeira seleção, e seguindo as linhas acordadas em reuniões anuais entre os integrantes do Programa de Melhoramento da Embrapa, utiliza-se como genitores um clone resistente e um avançado, ou uma cultivar de apelo comercial, conforme o mercado que se quer atender - de mesa ou da indústria de processamento (palitos, chips e batata-palha). Com esse processo, cerca de dez combinações (famílias) são obtidas por ano.

Os cruzamentos são realizados no Sul do Brasil, em razão das condições climáticas adequadas para florescimento e frutificação da planta da batata - dos frutos, semelhantes a pequenos tomates verdes, são extraídas as sementes, e a semeadura feita em bandejas nas casas de vegetação. As mudas



Pesquisador Carlos Lopes em avaliação de campo



Carlos Lopes

Resistência e padrão comercial são avaliados na seleção

das sementes germinadas (cerca de 5.000 por ano) são transplantadas para copos de plástico (250 mL) e, após seu pegamento, são inoculadas com uma suspensão bacteriana preparada em laboratório.

Colocadas em ambiente propício para o desenvolvimento da doença, os genótipos que desenvolvem sintomas de murcha são descartados. As mudas sobreviventes são transferidas para vasos de 1,5 L capazes de suportar o crescimento da planta, que vai produzir em média quatro tubérculos de cada genótipo. Cada vaso recebe uma identificação, constituída do número da família, seguida do número do clone, em um processo denominado clonagem.

Os selecionados na segunda fase são armazenados em câmara fria por seis meses e, após brotados, expostos em campo mantido infestado com *Ralstonia solanacearum* pelo plantio da batata. Os clones que resistirem ao ataque da doença em campo são colhidos e avaliados no quesito características de planta e de tubérculo. “Os clones resistentes, mas com características indesejáveis, como extrema suscetibilidade a doenças de folhagem, formato irregular, brotação precoce e baixa produtividade, são descartados; os clones com resistência

e sem essas características são colhidos e transferidos para câmara fria para plantio no ano seguinte”, anota o pesquisador.

Na fase 3, os clones selecionados são plantados novamente em campo infestado, desta vez em parcelas maiores, e comparados com outros clones com genótipos de resistência e cultivares comerciais populares. Aqueles que obtiverem maiores pontuações nas avaliações do conjunto de características são enviados à Unidade de Pelotas e, após passarem por um processo de limpeza, passam a ser utilizados para cruzamentos.

“A cada ano, há um ganho no aspecto visual dos clones selecionados para tipo de tubérculos, mantido o nível de resistência dos clones originais por seleção a cada geração, e são geradas informações a respeito das famílias que proporcionam maiores ganhos de seleção tanto para resistência à murcha bacteriana como para outras características comerciais”, contabiliza Lopes.

Para ele, os passos dados para a obtenção de materiais resistentes à murcha-bacteriana e com bom padrão comercial, desenvolvidos em condições tropicais, “são o diferencial desse trabalho ante outros processos de melhoramento no Brasil e no mundo”.

## Tecnologia Certificada



Milza Lana

Os equipamentos que compõem a Estação de Trabalho para Beneficiamento de Hortaliças, idealizados pela pesquisadora Milza Lana, receberam a certificação de tecnologia social pela Fundação Banco do Brasil. A Estação de Trabalho foi projetada com o intuito de melhorar as condições do agricultor durante a colheita e o beneficiamento de hortaliças em pequenas propriedades, sendo composta de uma casa de embalagem de lona, uma mesa para seleção e um carrinho para colheita e transporte de hortaliças. As tecnologias certificadas passam a integrar o Banco de Tecnologias Sociais (BTS) da Fundação, uma base de dados online que reúne metodologias reconhecidas por promoverem a resolução de problemas comuns às diversas comunidades do Brasil.

Saiba mais



## Inovação Tecnológica



Paula Rodrigues

Com o intuito de melhorar a articulação entre as áreas de pesquisa e de extensão rural, dirigentes da Emater/DF e da Embrapa Hortaliças reuniram-se, em agosto, para definir as áreas de atuação convergentes que podem resultar em parcerias em prol da inovação tecnológica no polo hortícola do Distrito Federal. A proposta é construir uma rede de inovação que possa oferecer respostas aos principais gargalos enfrentados pelos extensionistas nas visitas às áreas produtoras de hortaliças. Para o trabalho em conjunto, os temas acordados foram: agricultura orgânica, agricultura periurbana, cultivo protegido, hidroponia, redução de perdas de hortaliças e produção de sementes híbridas. No geral, essas áreas estão relacionadas à maior competitividade da olericultura e têm relação direta com o incremento da renda do produtor e com a sustentabilidade da produção.

## Mudanças climáticas



Henrique Carvalho

“Mudanças climáticas e produção de hortaliças: projeções, impactos, estratégias adaptativas e mitigadoras” é o título do livro que a Embrapa Hortaliças coloca à disposição de interessados sobre o tema. Apesar do foco em hortaliças, o livro conta com a participação de pesquisadores com abordagens correlatas, que vão desde estratégias de adaptação que partem do melhoramento genético até alterações nos sistemas produtivos e nos meios de produção. A publicação ainda discorre sobre: projeções climáticas para o final do século no Brasil, efeito das mudanças climáticas nas doenças que afetam as hortaliças, estratégias para o melhoramento genético num cenário de mudanças do clima, papel das atividades agropecuárias, especialmente a olerícola, nas emissões de gases de efeito estufa, entre outros. O livro pode ser adquirido no site [www.embrapa.br/livraria](http://www.embrapa.br/livraria).

Adquira o seu





## Couve-flor

*Originária da Ásia Menor, a couve-flor foi levada para a Europa no século XVI. É uma hortalica do tipo inflorescência que pertence à mesma família do repolho e do brócolis. Hortalica de fácil digestão, ela é fonte de cálcio, fósforo, ácido fólico e vitamina C.*

### Como comprar

A couve-flor é uma das hortalicas mais sensíveis ao manuseio. É preciso escolher as cabeças com cuidado, pois as partes danificadas escurecem e apodrecem mais rápido. As cabeças, de cor branca ou creme, devem estar compactas e sem manchas escuras. Evite colocar a couve-flor no fundo do carrinho para que ela não seja amassada por outros produtos.

### Como conservar

A couve-flor estraga rapidamente, por isso, compre somente a quantidade necessária para o consumo imediato. Na geladeira, a hortalica pode ser conservada por até cinco dias dentro de um saco plástico perfurado. Quando guardada já picada, a durabilidade é menor.

### Como consumir

O preparo básico da couve-flor é o cozimento. Antes de colocá-la na água fervente, inteira ou picada, é preciso remover as folhas e as partes mais duras do caule. O tempo médio de cozimento é dez minutos, se picada, e vinte minutos, quando inteira. Nos pratos em que a couve-flor é assada ou frita, também é necessário um cozimento prévio.

## Couve-flor gratinada



Outras hortalicas e receitas em:  
Hortalicas na Web  
[www.embrapa.br/hortalicas](http://www.embrapa.br/hortalicas)

### INGREDIENTES

1 couve-flor inteira, bem lavada  
1/4 xícara (chá) de queijo parmesão ralado  
1/4 xícara (chá) de cebolinha verde picada  
1/4 xícara (chá) de cebola ralada  
1/2 xícara (chá) de farinha de rosca  
1 xícara (chá) de maionese  
Sal e pimenta-do-reino a gosto  
1 colher (chá) de orégano

### MODO DE PREPARO

1. Cozinhe a couve-flor inteira com água e sal, com a parte das flores voltada para o fundo da panela.
  2. Em uma vasilha, misture a cebola e a maionese.
  3. Em outra vasilha, misture o queijo, o orégano, a farinha de rosca e a pimenta-do-reino.
  4. Coloque a couve-flor em um recipiente refratário e cubra com a primeira mistura.
  5. Na sequência, salpique a segunda mistura e leve ao forno para gratinar.
- Sugestão: acrescentar presunto picado ou carne moída.

### Dicas

- >>> Para manter a coloração branca da couve-flor após o cozimento, coloque um pouco de leite ou uma rodela de limão na água do cozimento.
- >>> Temperos que combinam: cebolinha, páprica, cravo, noz moscada, alecrim, tomilho, alho, cebola e azeite.



**BRS Nagai**

## Tomate com resistência a vírus

Híbrido do tipo saladete, o tomate BRS Nagai é indicado para cultivo em todas as regiões produtoras, tanto em campo aberto quanto em ambiente protegido. Os frutos são firmes e com coloração intensa e brilhante. Além disso, eles possuem formato elíptico e tolerância a rachaduras. A grande vantagem para os agricultores é a boa resistência do híbrido aos principais vírus que atingem o tomateiro, entre eles o tospovírus e o geminivírus.

Saiba mais





Ministério da  
**Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

