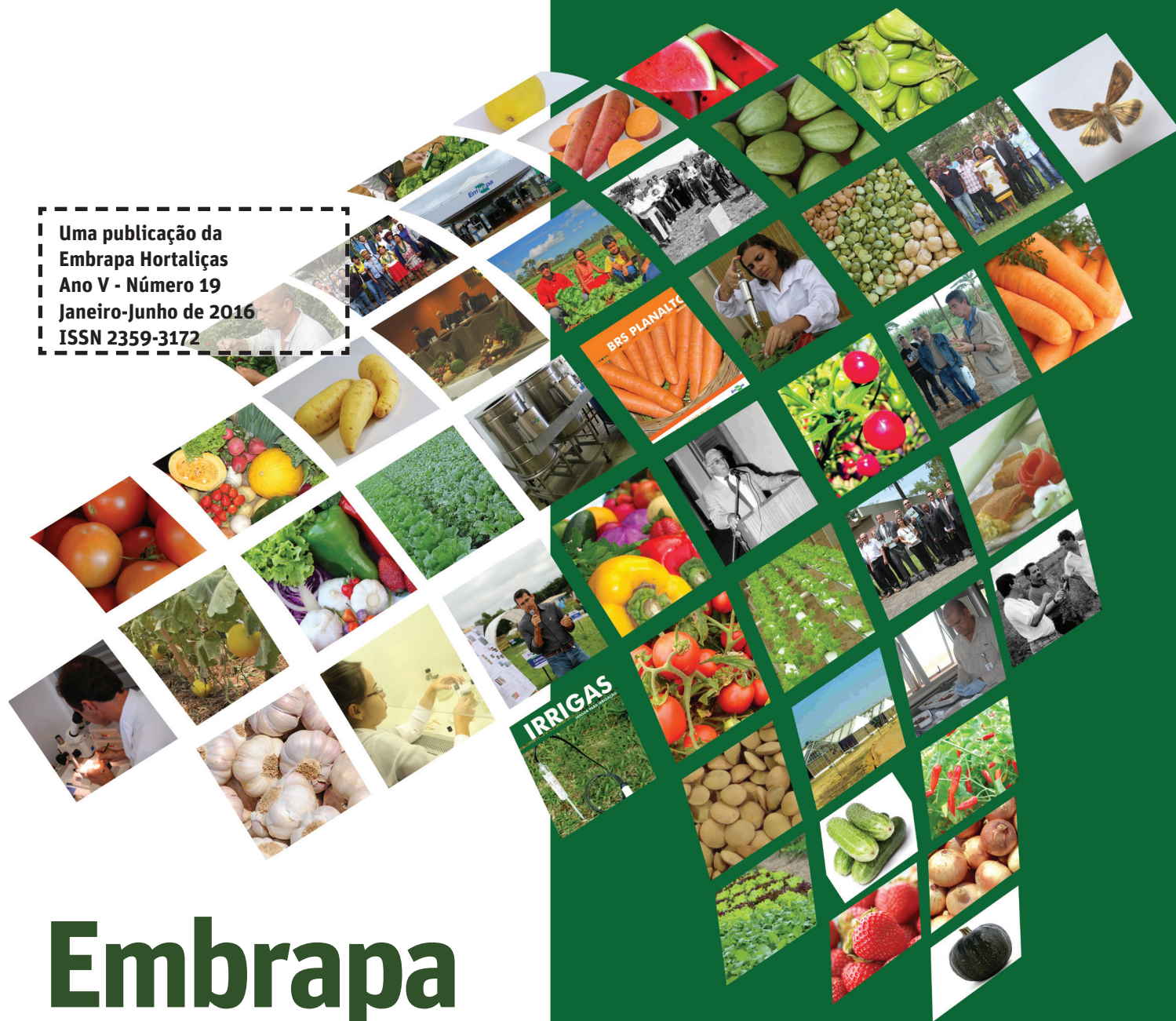


# Hortalças

5 em Revista

Uma publicação da  
Embrapa Hortalças  
Ano V - Número 19  
Janeiro-Junho de 2016  
ISSN 2359-3172



# Embrapa Hortalças

Ações no presente com  
olhar no futuro

# Hortaliças em Revista

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

## CHEFE-GERAL

Jairo Vidal Vieira

## CHEFE-ADJUNTA 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

## SUPERVISORA 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

Marina Gráfica

## 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

Henrique Carvalho

## 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/hortalicas

Email: hortalicas.imprensa@embrapa.br

# Editorial

Nesta edição, em que o aniversário da Embrapa Hortaliças é destacado como matéria de capa, contamos com as lembranças de alguns veteranos, testemunhas dos primeiros tempos da Unidade, e que acompanharam os processos de mudanças registrados durante essas três décadas e meia. Suas opiniões levam à percepção de uma trajetória bem-sucedida dentro da perspectiva das tecnologias desenvolvidas e adotadas pela cadeia produtiva de hortaliças.

O olhar para o futuro também fez parte das impressões registradas e, nessa visão para o 'vir a ser', depreende-se a disposição de trabalhar na promoção de avanços que priorizem, cada vez mais, as necessidades da sociedade brasileira. E ainda no contexto dos 35 anos, vale a pena um olhar especial para o infográfico que reflete, seguindo uma ordem cronológica, as principais realizações da Embrapa Hortaliças.

A edição comemorativa também traz uma matéria sobre os resultados obtidos no projeto de cooperação internacional com Moçambique, formatados em um livro com capítulos sobre socioeconomia, produção vegetal, pós-colheita e transferência de tecnologia. A partir das missões técnicas e das tecnologias repassadas ao país africano, foi possível fomentar a segurança alimentar da população residente nas proximidades das zonas verdes de Maputo, capital do país, e nas comunidades periféricas de Boane, Moamba e Namaacha.

Neste número, os textos assinados pelos pesquisadores Waldir Marouelli e Daniel Zandonadi abordam, respectivamente, sistemas de irrigação adequados para o cultivo de tomate orgânico e a utilização de bioestimulantes, como húmus líquido, na produção de hortaliças. Além disso, a seção "Tome Nota" apresenta as duas novas edições da coleção Plantar – jiló e brócolis – e também destaca nossos principais projetos em andamento.

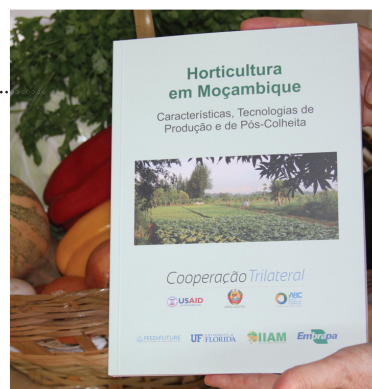
Boa leitura!

## Núcleo de Comunicação Organizacional



# Sumário

- 4.** **Cooperação Internacional**  
Livro apresenta resultados de pesquisa com horticultura em Moçambique



- 6.** **Capa**  
Embrapa Hortaliças - Ações no presente com olhar no futuro

- 10.** **Infográfico**  
35 anos de Embrapa Hortaliças

- 12.** **Artigo**  
Irrigação de tomateiro orgânico: escolha do sistema mais adequado



- 14.** **Os desafios da olericultura**  
Bioestimulantes e produção de hortaliças

- 17.** **Tome Nota**  
Informações sobre projetos e publicações da Embrapa Hortaliças

- 18.** **Receita**  
Repolho: salada cozida acompanha carne de porco ou pato

- 19.** **Foco na Hortaliça**  
BRS Rubia 41 - mandioquinha-salsa com alta produtividade



# Livro apresenta resultados de pesquisa com horticultura em Moçambique

Paula Rodrigues

O Projeto de Apoio Técnico aos Programas de Nutrição e Segurança Alimentar de Moçambique (PSAL), desenvolvido entre julho de 2012 e dezembro de 2015, por meio da cooperação técnica trilateral entre Brasil, Estados Unidos e o país africano, gerou a publicação “Horticultura em Moçambique: características, tecnologias de produção e de pós-colheita”, que apresenta os resultados das ações de pesquisa e de transferência de tecnologia conduzidas nas zonas verdes de Maputo, capital do país, e nas comunidades periféricas de Boane, Moamba e Namaacha.

Destinado a estudantes e profissionais ligados à cadeia produtiva de hortaliças, principalmente extensionistas e pesquisadores do Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (IIAM), o livro registra os resultados alcançados nos quatro componentes do PSAL – socioeconomia, produção vegetal, pós-colheita e transferência de tecnologia. “A maioria dos agricultores moçambicanos é analfabeta e, por isso, o livro é direcionado aos técnicos que fazem as capacitações”, explica o pesquisador Francisco Vilela, da área de Fitotecnia da Embrapa Hortaliças, ao comentar que a publicação também deve ser utilizada na escola da machamba (em suaíli, dialeto de Moçambique, significa terreno agrícola), local onde os produtores mais instruídos transmitem informações e conhecimentos para aqueles iletrados.

Durante o período da cooperação, foram testadas mais de 100 variedades brasileiras e norte-americanas, sendo que 10 variedades (de polinização aberta, para que não dependessem de sementes híbridas e pudessem multiplicar as sementes) foram oficialmente recomendadas para a

região. Mais do que validar cultivares de hortaliças adaptadas ao clima tropical, o projeto visou o aperfeiçoamento do sistema de produção, uma vez que os pesquisadores observaram que não seria possível alcançar todo o potencial dos materiais genéticos sem aprimorar o preparo do solo, a produção de mudas, o sistema de irrigação e outros aspectos produtivos. Dessa forma, o livro apresenta respostas sobre as melhores alternativas de manejo das lavouras de hortaliças em Moçambique, baseadas nas condições de solo e de clima do país.

“Além das questões técnicas, foram contextualizados os fatores sociais e econômicos para dar embasamento às necessidades locais de produção e comercialização”, explana Lenita Haber, analista da área de Transferência de Tecnologia da Embrapa Hortaliças. De acordo com ela, as missões técnicas ao país e o trabalho em conjunto com os pesquisadores do IIAM foram



Trabalhadores em campo de produção de hortaliças em Moçambique

Francisco Vilela



O livro está disponível para download gratuito no site da Embrapa Hortaliças. Basta fazer uma busca pelo nome do título em [www.embrapa.br/hortalicas/publicacoes](http://www.embrapa.br/hortalicas/publicacoes)

fundamentais para compreender a realidade de Moçambique, que tem 80% do PIB dependente de recursos externos.

A partir do diagnóstico da socioeconomista do IIAM, Isabel Cachomba, foi possível uma análise detalhada da olericultura de Moçambique, em relação ao analfabetismo da população de áreas rurais, mas principalmente no que se refere à utilização inadequada de agrotóxicos e à desorganização da cadeia produtiva, que se traduz em hortaliças com qualidade prejudicada. Para Vilela, o mérito do projeto de cooperação técnica, que se reflete na publicação, foi justamente propor avanços condizentes com a cultura, a infraestrutura e demais condições do país, para que o setor fosse capaz de se apropriar das mudanças sugeridas no sistema de produção. “Um sistema automatizado de irrigação não seria apropriado em um país que ainda carece de energia elétrica no campo. Por isso, recomendamos um sistema com mangueiras microperfuradas que é adaptável à maioria das regiões produtoras e funciona até por gravidade”, exemplifica o pesquisador ao comentar que, na maioria das vezes, eles

utilizam regadores e retiram água de canais de irrigação, geralmente, contaminados.

O livro traduz os avanços que os quatro anos de cooperação no país trouxeram para produtores e extensionistas beneficiados, visto que foi fortalecida a capacidade estratégica de produzir e distribuir hortaliças. “A partir do projeto, a região metropolitana, que possui cerca de dois milhões de habitantes, teve mais garantia de segurança alimentar e mais informações sobre a importância do consumo de vegetais”, relatou o agrônomo Carvalho Carlos Ecole, pesquisador do IIAM, durante evento de lançamento da publicação realizado em dezembro, em Brasília/DF.

Ele aponta outro resultado positivo do projeto de cooperação: mais de 300 agrônomos foram treinados em produção de hortaliças, além dos estagiários que serão os pesquisadores do futuro. “A partir do lançamento do livro – primeiro documento em 40 anos de história de Moçambique que trata de horticultura, vamos ter um material de excelência para educar nossos alunos e fomentar a nova agricultura moçambicana”, planeja Ecole. O pesquisador Francisco Vilela concorda: “temos um grupo plenamente capacitado que está replicando os conhecimentos gerados na cooperação. O próximo passo é expandir esse modelo para outras regiões do país”. 🌱

## Cooperação

O Projeto de Apoio Técnico aos Programas de Nutrição e Segurança Alimentar de Moçambique (PSAL) é uma cooperação trilateral executada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e pelas Universidades da Flórida e de Michigan (EUA). A iniciativa recebeu financiamento dos governos do Brasil, por meio da Agência Brasileira de Cooperação (ABC) e dos Estados Unidos, via Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID) e iniciativa Feed the Future. O representante do governo moçambicano é o Ministério da Agricultura e Segurança Alimentar (MASA) e a instituição beneficiária é o Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (IIAM).

# 35 anos de Embrapa Hortaliças

Ações no presente com o olhar no futuro

Anelise Macedo

Ela é uma jovem senhora, que completou 35 anos em maio último, e acumula experiências que antecedem à sua certidão de nascimento. A narrativa relacionada à sua história implica em um resgate de outras épocas, outros tempos, quando as aspirações eram mais limitadas, e a geração de tecnologias era pensada a partir da identificação de demandas mais pontuais. Nesse contexto, cabe apontar a gênese desse caminho que começou a ser construído com a criação da Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual, a UEPAE-Brasília, em 1975.



27/05/1981 - solenidade junto à placa comemorativa referente à criação da Embrapa Hortaliças

A missão institucional da UEPAE-Brasília foi atribuída pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, criada em 1973. Como coordenadora de todo o sistema

de pesquisa agropecuária em âmbito federal, ela instituiu no ano seguinte à sua criação as UEPAEs nos estados onde não havia empresa de execução de pesquisa. Frente à necessidade de uma presença maior em um contexto de crescentes demandas, a UEPAE-Brasília foi transformada em 1981 no Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças – CNPH, hoje simplesmente Embrapa Hortaliças.

De lá para cá, conquistas relevantes e desafios constantes a vencer, a exemplo das pesquisas para desenvolver novas variedades resistentes a pragas e doenças, tanto aquelas de conhecimento recente, como as antigas que ainda persistem. Além desses aspectos mais ou menos previsíveis no cotidiano de uma empresa de pesquisa agrícola, outros parâmetros passaram a ser agregados com o surgimento de novas áreas de cultivo e as consequentes novas demandas da cadeia produtiva de hortaliças.

Para complementar, junte-se o quadro de incertezas na linha de um horizonte que se afigura em constante mutação em razão das mudanças climáticas - um cenário que não fazia parte das discussões nos tempos da UEPAE-Brasília e que hoje se constitui numa vertente que não pode ser ignorada quando da elaboração das propostas referentes aos projetos de pesquisas com hortaliças.



O tema foi comentado pelo pesquisador e chefe-geral da Unidade Jairo Vieira, para quem com o aquecimento global “mais do que nunca temos de trabalhar centrados na região dos trópicos e dar uma ênfase especial ao processo de plantio de verão”. Não se trata de uma recomendação sem lastro: o pesquisador conta com uma experiência exitosa, à época de seu trabalho como melhorista de cenoura, alcançada com tecnologias voltadas para cultivo de verão. Com a possível transformação de áreas hoje temperadas em zonas tropicais, a tendência torna quase imperiosa a adequação dos projetos de melhoramento genético de hortaliças a essa realidade.

Vieira resgata suas lembranças a partir de 1977, quando começou a atuar na ainda UEPAE- Brasília e recebeu como missão desenvolver um material de cenoura para plantio no verão. “Só havia cenoura de inverno, as principais regiões de produção

eram em São Paulo e em Minas Gerais, e para superar essa limitação o Programa de Melhoramento de Cenoura estabeleceu como principal objetivo o desenvolvimento de uma cultivar de verão”.

Em 1981, a Embrapa Hortaliças lançou a cenoura Brasília, que passou a ser cultivada em novas áreas de produção do País, provocando um grande impacto no aumento da produção e da produtividade, levando à estabilidade de preços ao longo do ano. Deixou de ser uma hortaliça apenas para cultura de inverno, e se constituiu em berço genético de outras cultivares que vieram depois, como a Alvorada, a BRS Esplanada e a BRS Planalto.



Pesquisador Jairo Vidal Vieira, um dos primeiros pesquisadores da Embrapa Hortaliças

Ao retomar a questão do foco das pesquisas, Vieira salienta que como uma empresa pública a Embrapa Hortaliças deve insistir em programas de melhoramento para resolver problemas inerentes às nossas condições tropicais, como a resistência ao calor. “Países que plantam no inverno não vão se preocupar em desenvolver materiais para o verão, nós é que temos de fazer isso”.

### Ontem, hoje e amanhã

O passado pode ser visto como referência, o presente como oportunidade de ação e o futuro como um mapa pontuado de espaços em aberto para serem conquistados. O pesquisador e chefe-adjunto de Transferência de Tecnologia Warley Nascimento acredita nessa premissa, pelo menos no tocante à geração e à disponibilização do conhecimento científico e tecnológico para a cadeia produtiva de hortaliças.

Assim como o colega Vieira, o pesquisador, que atua na área de produção de sementes, também defende um esforço concentrado no sentido de desenvolver materiais para as nossas condições tropicais, mas não apenas nessa frente. Essas condições, onde são previstas mais mudanças, com a intensificação de ocorrências de precipitação e/ou de seca, ele aponta como oportunidades para investir em ferramentas ainda pouco exploradas no Brasil, como o uso do cultivo protegido, “tecnologia que necessita avançar mais entre nós”.

“Trata-se de uma tecnologia da maior importância para minimizar os efeitos negativos tanto das mudanças climáticas como da ocorrência de pragas, mas apenas engatinhamos nessa área, no sentido de seu uso ainda limitado. Esse fato nos deixa atrás

de países como o Chile, por exemplo, que com muito menos áreas disponíveis colhe 50 a 60 quilos de hortaliças por metro quadrado, e o Brasil de 10 a 20 quilos no mesmo espaço”, registra.

Além do cultivo protegido, Nascimento destaca o que considera como “boas oportunidades para gerar informação”. Para ele, há nichos ainda a explorar com a hidroponia e a semi-hidroponia, uma demanda crescente da cadeia produtiva. Em outros campos, a necessidade de responder aos desafios é uma constante, a exemplo dos conhecimentos sobre fitossanidade, onde a Embrapa Hortaliças é referência. “Novas doenças estão surgindo a todo o tempo e nossa experiência nessa área favorece uma atuação mais eficaz, representada por uma identificação mais ágil dos problemas, assim como das soluções”.

Segundo o pesquisador, os desafios encontram, por outro lado, condições de enfrentamento mais promissoras que antes. Ao lado de recursos humanos capacitados (99% do quadro de pesquisadores possuem doutorado), que contam com laboratórios e equipamentos de última geração, ele também elenca outros avanços na área do conhecimento, como o maior domínio sobre as pesquisas com genoma, biotecnologia e marcadores moleculares.



Henrique Carvalho

Para o pesquisador Warley Nascimento, “ainda há espaço para mais avanços”

Entre outros passos que permitiram esses avanços, Nascimento destaca em especial a Lei de Inovação Tecnológica. Criada em 2004 e regulamentada em 2005, a nova norma permitiu a associação da Embrapa com empresas privadas, “o que garantiu recursos e o desenvolvimento de projetos alicerçados em demandas reais”. 🌱



Visão aérea da estrutura administrativa, laboratórios, casas de vegetação e experimentos em campo aberto da Embrapa Hortaliças

## Novos tempos: aumenta o contingente de pesquisadoras na Unidade

A agrônoma Sieglinde Brune (Linde, como é chamada) aportou na Embrapa nos idos das UEPAEs. De Viçosa, onde graduou-se na área de Fitotecnia, foi direto para a UEPAE-Teresina para trabalhar com doenças do alho. Ela lembra que os contratados da Embrapa “iam para onde fosse necessária a presença de um pesquisador”, e permaneceu na capital do Piauí durante seis anos, de 1980 a 1986.

Quando chegou em Brasília, a Embrapa Hortaliças tinha substituído a UEPAE já há cinco anos. Foram tempos de trabalhos com abóbora, pepino e batata, necessariamente nessa ordem, até que chegou o tempo de aposentar – da pesquisa, já que com as hortaliças ela não cortou os laços. Após se desligar funcionalmente da Unidade, foi convidada a fazer parte da revista *Horticultura Brasileira*, como coordenadora executiva e editorial.

Continuar no mesmo espaço físico da Embrapa Hortaliças permitiu à agrônoma acompanhar as mudanças dos tempos. A mais significativa, segundo ela, diz respeito à presença do gênero feminino na área de pesquisa. “Quando cheguei aqui, éramos somente duas mulheres, eu e a pesquisadora Ecilda Luci Sousa em um universo de 40 pesquisadores”, lembra Linde, para quem essa realidade já era velha conhecida desde o seu tempo de graduação: 150 homens e apenas 10 mulheres no curso de Agronomia da UFV.

No aniversário de 35 anos da Unidade continua a predominância masculina, mas a presença feminina já se faz mais presente: 16 mulheres e 31 homens conduzem as pesquisas na Embrapa Hortaliças do século XXI.



Henrique Carvalho

# Embrapa Hortaliças 35 anos

INÍCIO

1975

UNIDADE DE PESQUISA  
DE ÂMBITO ESTADUAL  
UEPAE Brasília-DF

1981

CENTRO NACIONAL DE  
PESQUISA DE HORTALIÇAS  
Sistemas de produção e cultivares  
adaptadas às condições tropicais

1997

EMBRAPA HORTALIÇAS  
Geração e transferência  
de tecnologias, produtos,  
processos e serviços

**Missão**

criatividade excelência rede  
ética conhecimento desenvolvimento tecnologia  
SOLUÇÕES transparência COMPROMETIMENTO ciência diversidade  
sustentabilidade sociedade HORTALIÇAS **Visão** resultado  
cooperação **Valores** INOVAÇÃO gestão pluralidade  
pesquisa clientes responsabilidade produção Agricultura  
SOCIOAMBIENTAL

## PRINCIPAIS TECNOLOGIAS

1981

Cenoura  
Brasília



Cultivo no período  
do verão

1988

Melão  
Eldorado 300



Resistência a  
vírus e ao calor

1991

Berinjela  
Ciça



Resistência às  
principais doenças

1992

Abóbora  
Jabras



Plantio nas  
principais áreas  
produtoras

1994

Alho  
livre de vírus



Qualidade das  
sementes e  
plantas saudáveis

1998

Mandioquinha  
Amarela de  
Senador Amaral



Colheita precoce e  
alta produtividade

2000

Sensor  
Irrigag®



Uso racional de  
água de irrigação

2004

Lei de Inovação  
Tecnológica



Contratos com a  
iniciativa privada

2008

Pimenta  
BRS Sarakura



Destinada ao  
processamento  
de molhos

2013

Tomate  
BRS Zamir



Elevado teor  
de licopeno:  
até 144 mg/g



Cooperação  
Internacional

+ 20 países  
4 CONTINENTES



PARCERIAS  
duradouras

OEPA's

Agências do governo

Associações

Institutos de pesquisa

Agências de cooperação

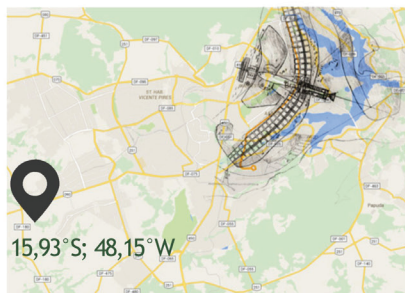
Universidades

Assistência técnica e extensão rural

Cooperativas

400  
Publicações  
seriadas

Boletim de P&D  
Comunicado Técnico  
Circular Técnica  
Documentos



**40 km**  
de Brasília

**1.204 ha**  
área total

**236**  
empregados  
efetivos



108 assistentes  
38 técnicos  
43 analistas  
47 pesquisadores

**22mil m<sup>2</sup>**  
área construída

**130 ha**  
área irrigável

**11**



laboratórios  
de pesquisa

**80**



casas de  
vegetação

**13** Programas de  
Melhoramento  
Genético

Abóbora  
Alface  
Batata  
Batata-doce  
Brássicas  
Berinjela  
Cebola  
Cenoura  
Grão-de-bico  
Mandioquinha-salsa  
Melão  
Pimenta  
Tomate

**+9** de Linhas de  
Pesquisa

Biologia molecular  
Cultivo orgânico  
Cultivo protegido  
Fertilidade do solo  
Fitossanidade  
Irrigação  
Plantio direto  
Pós-colheita  
Socioeconomia rural

Cursos e eventos (2000 - 2015)

**15 edições**  
do curso

TECNOLOGIA DE  
PRODUÇÃO DE  
SEMENTES DE  
HORTALIÇAS

**133**  
Dias de  
campo

**3 mil**  
Unidades de  
observação  
e validação

Cursos de produção de hortaliças (2000 - 2015)



**70** edições  
**+ 2 mil**  
participantes



**256**  
participantes  
**14** edições

## PUBLICAÇÕES DE DESTAQUE

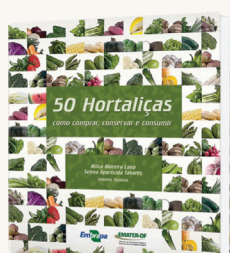
Mais vendido



1° e-book



Público consumidor



Revista



**Embrapa**  
**Hortaliças**

# Irrigação de tomateiro orgânico: escolha do sistema mais adequado

Waldir A. Marouelli

A produção de tomate em sistemas orgânicos é um desafio devido à grande suscetibilidade da cultura às doenças e insetos-pragas. A irrigação, por outro lado, é uma das práticas que provoca maior impacto na ocorrência de doenças. Em menor grau, também tem impacto sobre a população de insetos-pragas e aspectos nutricionais da cultura.

Diferentemente da produção convencional de tomate de mesa, em que o gotejamento é tido como o mais apropriado, não existe nenhum sistema que possa ser considerado ideal na produção orgânica. Todos apresentam vantagens e desvantagens, sobretudo no que se refere à forma com que cada sistema interage com o manejo nutricional e, principalmente, fitossanitário do tomateiro. Assim, para a seleção do sistema mais adequado, é necessário avaliar cada condição de cultivo, incluindo tipo de solo, disponibilidade de água, histórico da área e, principalmente, condições climáticas.

Estudos realizados pela Embrapa Hortaliças indicam que o clima é normalmente o principal fator a ser considerado na escolha do sistema, pois tem efeito marcante sobre a fitossanidade do tomateiro, principalmente de doenças de parte aérea. Nesse contexto, a avaliação das condições climáticas da região – umidade relativa do ar (UR) e ocorrência de orvalho e de chuva – é determinante na escolha do sistema.

Existe uma estreita relação entre a ocorrência de algumas doenças e insetos-pragas e a forma com que a água é aplicada às plantas. Por molhar toda a planta, sistemas por aspersão favorecem doenças de parte aérea, notadamente em regiões com elevada UR, mas reduzem os danos causados por insetos-pragas. Já os sistemas por sulco e por gotejamento, por criarem pontos ou áreas de saturação no solo após cada irrigação, favorecem doenças provocadas por patógenos de solo, sobretudo em áreas com problemas de drenagem e histórico de doenças.

Quanto aos insetos-pragas, o impacto das gotas de água aplicadas na aspersão pode agir

na remoção de ovos e larvas de insetos, como da traça-do-tomateiro e broca-grande, além de desfavorecer a movimentação de insetos adultos entre plantas, como a mosca-branca, reduzindo os danos causados por alguns insetos importantes à cultura. Reduções de até 15% de frutos brocados podem ser obtidas apenas irrigando-se por aspersão, sobretudo em condições onde são requeridas entre uma e três regas semanais e quando aspersores de gotas grandes são usados.

Além dos aspectos fitossanitários, o sistema de irrigação também pode contribuir para o maior crescimento radicular e a melhor nutrição do tomateiro. Por molhar todo o perfil do solo, a aspersão permite que as raízes do tomateiro cresçam mais lateralmente, enquanto o gotejamento restringe o crescimento por molhar apenas uma faixa de solo. Já o sistema por sulco molha praticamente todo o solo. Como a disponibilização de nutrientes pelo solo em sistemas orgânicos de produção é normalmente lenta e gradativa, tem-se que quanto maior o volume de solo explorado pelas raízes, maior a eficiência na absorção de nutrientes pelas plantas, com reflexos diretos na produtividade.

Com base no exposto e estudos realizados, existem duas condições climáticas distintas para as quais se pode inferir sobre o sistema a ser adotado: a) baixa UR (< 50%) e noites com ausência de orvalho – aspersão; b) UR moderada ou alta (> 60%) e noites com ocorrência de orvalho – gotejamento ou sulco, a depender de outros fatores. Existe, no entanto, uma zona de incerteza sobre qual sistema de irrigação utilizar quando as condições climáticas são intermediárias ou variam durante o ciclo de cultivo do tomateiro.

## Sistema de irrigação conjugado

As condições climáticas mesmo em regiões com estação seca bem definida, como no Cerrado do Brasil Central, são variáveis,

## Sistemas de irrigação



**Aspersão Convencional**



**Sulco**



**Gotejamento**



**Microaspersão alta**



**Conjugado entre sulco e microaspersão**



**Conjugado entre gotejamento e microaspersão**

podendo ocorrer, com alguma frequência e dependendo do ano, noites com orvalho. Logo, em anos em que as condições climáticas são favoráveis às doenças de parte aérea, como requeima e pinta-preta, a produtividade em lavouras de tomate irrigadas por aspersão diminui, podendo ser menor que em lavouras irrigadas por gotejamento ou sulco. Por outro lado, em anos com registros esporádicos de orvalho, a produtividade do tomateiro irrigado por aspersão é maior.

Visando minimizar o efeito das variações climáticas na ocorrência de doenças de parte aérea e, consequentemente, se ter uma maior estabilidade na produção e produtividade de tomate a cada safra, é tecnicamente indicado instalar dois sistemas distintos na mesma lavoura – um sistema conjugado. Um dos sistemas deve molhar toda a planta (aspersão) e o outro apenas o solo (sulco ou gotejamento). Trabalhos realizados têm demonstrado que, para as condições de inverno seco da região Centro-Oeste, a utilização de um sistema conjugado é mais viável, do ponto de vista econômico, do que se usar um único sistema.

A produtividade comercial de tomate, em estudos realizados durante cinco anos no Distrito Federal, foi de 10,0 kg/m<sup>2</sup> quando se irrigou com sistemas conjugados – aspersão/sulco ou aspersão/gotejamento; 8,5 kg/m<sup>2</sup> por aspersão; 7,9 kg/m<sup>2</sup> por sulco; 7,7 kg/m<sup>2</sup> por

gotejamento com duas linhas laterais; 7,2 kg/m<sup>2</sup> por gotejamento com lona plástica preta; e 6,5 kg/m<sup>2</sup> por gotejamento com uma linha lateral. Comparativamente ao gotejamento com uma linha lateral – sistema mais usado na produção de tomate –, houve aumento médio na receita líquida de 52% quando se irrigou por aspersão/sulco, 47% por aspersão/gotejamento, 29% por sulco, 13% por aspersão e 9% por gotejamento com duas linhas laterais.



Outras informações sobre o assunto do artigo podem ser consultadas no livro “Irrigação da cultura do tomateiro orgânico”, disponível na Livraria Embrapa ([www.embrapa.br/livraria](http://www.embrapa.br/livraria)).

**Waldir A. Marouelli**  
Engenheiro Agrônomo  
Irrigação  
Pesquisador da Embrapa Hortaliças



# Bioestimulantes e produção de hortaliças

Daniel B. Zandonadi

Segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), a demanda de fertilizantes ( $N+P_2O_5+K_2O$ ) para utilização agrícola vem crescendo a uma taxa de 1,8% ao ano e deve alcançar pouco mais de 200 milhões de toneladas até o fim de 2018. Essa demanda não é uniforme em todas as regiões do mundo, sendo crescente na Ásia e América Latina, mas decrescente na Europa.

A produção agrícola do Brasil influencia de maneira preponderante a economia, sendo responsável por R\$ 1,2 bilhão e 21,46% do PIB. Nesse cenário, o Brasil possui uma forte dependência de fertilizantes provenientes do mercado externo, principalmente potássio (K), nitrogênio (N) e fósforo (P), o que acarreta importantes consequências políticas e econômicas. Nos últimos três anos, o país importou aproximadamente 20,2 milhões de toneladas de fertilizantes.

Se, por um lado, importamos fertilizantes minerais para a pujante produção vegetal brasileira, por outro, jogamos fora esses nutrientes por meio dos resíduos orgânicos da própria lavoura no campo, do lixo orgânico produzido nas cidades e via processos industriais. Os resíduos orgânicos agrícolas e urbanos podem ser encarados como fontes potenciais de nutrientes para a agricultura moderna. Mas como utilizar esse potencial fertilizante concentrado nos resíduos?

Além dos nutrientes minerais, diversos produtos de base orgânica têm sido estudados como alternativas teoricamente mais baratas e de menor impacto ambiental, tanto como fonte de nutrientes quanto como fonte de substâncias promotoras de crescimento. Tais produtos são conhecidos como bioestimulantes - produtos ou substâncias que estimulam processos naturais do vegetal, como absorção de nutrientes e tolerância a estresses abióticos.

A indústria tem se organizado e há cerca de 10 anos surgia nos EUA a Coalizão de Bioestimulantes e, quatro anos depois,

era fundado o Conselho da Indústria de Bioestimulantes da Europa. Existem iniciativas importantes também no Brasil como a Associação Brasileira das Indústrias de Tecnologia em Nutrição Vegetal.

Durante o verão de 1913 na Inglaterra, o professor William B. Bottomley realizou vários experimentos com plantas e microrganismos provenientes dos solos com a finalidade de testar a qualidade da turfa e seus extratos como fertilizantes. Provavelmente, nascia há mais de 100 anos o primeiro bioestimulante comprovado cientificamente. Na época, as substâncias oriundas da extração realizada pelo professor não foram chamadas de bioestimulantes, mas de ácidos húmicos. Tais ácidos diferem por definição do que se caracteriza com ácido húmico hoje. O extrato isolado por Bottomley era produzido na presença de microrganismos em água ou álcool.



**Resultados preliminares permitem afiançar parte dos mecanismos de ação dos bioestimulantes, relacionados a estímulos de crescimento e absorção de nutrientes**

Como exemplos de bioestimulantes podem ser citados quatro grupos principais de substâncias: os aminoácidos e hidrolisados de proteínas, as substâncias húmicas, os microrganismos e inóculos, e os extratos de algas. Todos os grupos possuem produtos comerciais disponíveis no mercado brasileiro. A indústria tem colocado tais produtos como solução de destaque para a agricultura sustentável pelos possíveis efeitos positivos sobre a fisiologia vegetal.



Efeito de tratamento com bioestimulante produzido na Embrapa Hortaliças sobre plantas de tomateiro Micro-Tom.

O grupo responsável pelos testes de bioestimulantes no âmbito da Rede FertBrasil, rede de estudos de fertilizantes da Embrapa, tem se esforçado para auxiliar na resolução dessas questões. Os objetivos principais são compreender os mecanismos de ação de cada grupo de bioestimulante e testar seus efeitos em nível de campo. Além disso, pretende-se fornecer à comunidade científica protocolos simples que possam ser adotados como padrões para os pesquisadores e para a indústria.

Os resultados preliminares obtidos por membros da Rede FertBrasil da Embrapa Hortaliças permitem aprofundar parte dos mecanismos de ação relacionados aos estímulos de crescimento e absorção de nutrientes, bem como o funcionamento em nível de campo de determinados produtos comerciais ou produtos produzidos pela Embrapa e produtores. Como exemplo, vale destacar a utilização de extratos de base aquosa oriundos de húmus de minhoca (ou vermicomposto). No laboratório, tais extratos - chamados comumente de húmus líquido - provaram-se eficientes na estimulação do crescimento de plântulas de diversas olerícolas.

Alface americana, alface romana, alho, batata-doce e tomate são algumas das hortaliças testadas. Verificou-se que essas espécies, uma vez tratadas com húmus líquido, apresentaram estimulação da atividade de enzimas transmembrana (por exemplo,  $H^+$ -ATPase), que se relacionam com o maior número de raízes laterais e uma maior absorção de nutrientes. Uma vez vencida a etapa de laboratório, relativamente rápida, os experimentos em cultivo

protegido e campo aberto foram realizados. A observação dos resultados de laboratório tem sido confirmada em trabalhos de campo, uma vez que o húmus líquido elevou a produção das hortaliças testadas.

Experimentos realizados com bioestimulantes das classes de aminoácidos e microrganismos (Hortbio® e compostos de farelos tipo Bokashi®) também têm sido realizados pela Embrapa Hortaliças e parceiros. As análises dos ensaios apontam para aumento de produção de alface em cultivo protegido. Dependendo do tipo de bioestimulantes, tem sido observado aumento na produção comercial, concentração de nutrientes foliares, área foliar, índice SPAD, taxa fotossintética e condutância estomática.

A utilização de bioestimulantes comerciais na olericultura é uma realidade ainda restrita a um grupo menor de produtores. Parece ser mais comum a utilização de biofertilizantes líquidos, extratos de composto ou vermicomposto e compostos de farelos confeccionados na própria unidade de produção ou adquirido de terceiros. É necessário aumentar os esforços de pesquisa para fornecer informações relativas aos possíveis mecanismos de ação, teor de nutrientes, manejo de aplicação, custo-benefício, entre outras. 🌱



**Daniel B. Zandonadi**  
Engenheiro Agrônomo  
Bioquímica e Fisiologia Vegetal  
Analista da Embrapa Hortaliças

## Hortaliça não é só salada



A Embrapa Hortaliças lançou novos materiais relacionados ao programa “Hortaliça não é só Salada”. Disponível em [www.embrapa.br/hortaliças](http://www.embrapa.br/hortaliças), a série de folders explica a importância das hortaliças para a manutenção da saúde e para a prevenção de doenças crônicas não transmissíveis, que são influenciadas pela dieta alimentar. De acordo com o Guia Alimentar para a População Brasileira, editado pelo Ministério da Saúde, o consumo excessivo de calorias e a carência de nutrientes na dieta alimentar estão diretamente relacionados ao aumento das doenças crônicas não transmissíveis como hipertensão, diabetes, obesidade e cardiopatias. No projeto “Hortaliças não é só salada”, a Embrapa pretende incentivar o consumo desses alimentos para garantir a melhoria da dieta da população.

## Mosca-branca no tomate

Para combater a mosca-branca nos cultivos de tomate, pesquisadores reuniram em uma publicação uma lista de procedimentos que devem ser realizados em cada fase do desenvolvimento da lavoura para reduzir as perdas na produção e o prejuízo do produtor. O documento intitulado “Guia para reconhecimento e manejo da mosca-branca, da geminivirose e da crinivirose na cultura do tomateiro” relaciona as etapas operacionais que devem ser cumpridas pelo produtor para que seja possível um eficiente manejo integrado da praga. A publicação apresenta informações sobre os vírus transmitidos, as formas de transmissão, os sintomas das doenças e as medidas de monitoramento e de controle. É possível fazer o download gratuito da publicação no site [www.embrapa.br/publicacoes](http://www.embrapa.br/publicacoes).

142  
**Circular  
Técnica**

Guia para o Reconhecimento e Manejo da Mosca-branca, da Geminivirose e da Crinivirose na Cultura do Tomateiro



## Congresso de agroecologia



Em setembro do próximo ano, a capital federal vai sediar o evento Brasília Agroecológica 2017, que reúne uma série de congressos e seminários sobre a temática. O evento está agendado para o período de 11 a 14 de setembro de 2017, no centro de convenções Ulysses Guimarães, e a expectativa é receber, por dia, cerca de cinco mil pessoas vindas de todas as regiões do Brasil e de outros países da América Latina. Entre os congressos simultâneos, estão previstos: VI Congresso Latinoamericano de Agroecologia, X Congresso Brasileiro de Agroecologia, IX Encontro Nacional dos Estudantes de Agroecologia e V Seminário de Agroecologia do DF e Entorno. A realização do evento em Brasília insere a cidade no cenário internacional das discussões sobre agroecologia e também fortalece as experiências regionais de construção do conhecimento de base agroecológica.

## Cultivar de cenoura



Atendido em sua maioria por materiais importados, recentemente, o mercado de produção de cenouretes (ou minicenouras) passou a contar com uma nova opção genuinamente brasileira. Trata-se da cultivar BRS Planaltina, que apresenta características apropriadas para processamento. Em fevereiro, foi emitido pelo Serviço Nacional de Cultivares do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento o certificado para comercialização de sementes. A cenoura BRS Planaltina foi desenvolvida para ser uma alternativa aos materiais utilizados para a produção de minicenouras, realizada por meio de sementes híbridas importadas, o que implica em um custo financeiro significativo, refletido nos altos preços desse produto nos supermercados. A expectativa é que a importação seja parcialmente substituída pela produção de sementes da nova cultivar, um material nacional que pode ser cultivado o ano inteiro para abastecer o mercado de minicenouras.

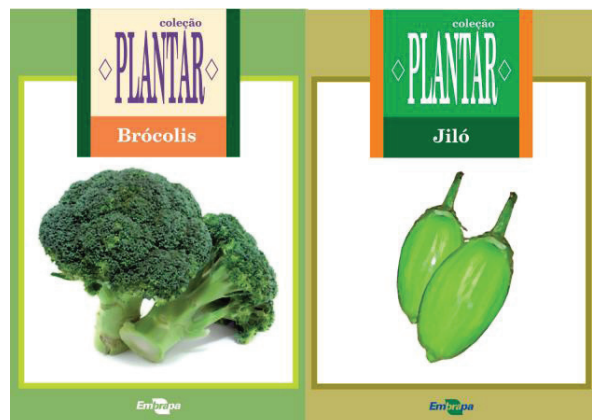
## Ora-pro-nóbis no Paraná



Um contrato firmado entre a Embrapa Hortaliças e a empresa Proteios, da área de nutrição funcional, em janeiro, prevê o desenvolvimento de um sistema de produção de ora-pro-nóbis para facilitar a colheita e aumentar a produtividade da cultura no município de Palmeira, distante 80 km de Curitiba, capital do Paraná. A empresa oferece para a indústria alimentícia uma proteína vegetal em pó formada basicamente por folhas de ora-pro-nóbis (ou lobrobó, como também é conhecido em Minas Gerais), uma hortaliça tradicional nativa do Brasil e rica em vitaminas, fibras e minerais. O principal destaque da composição nutricional do ora-pro-nóbis é a elevada concentração de proteína, que gira em torno de 28% da matéria seca. A pesquisa vai testar hipóteses para melhorar a produtividade e a rentabilidade do cultivo de ora-pro-nóbis, mantendo os princípios de sustentabilidade ambiental, viabilidade econômica e equidade social.

## Coleção Plantar: brócolis e jiló

Duas novas edições da Coleção Plantar fornecem inúmeras informações sobre o cultivo de duas importantes hortaliças: brócolis e jiló. Os livros ilustrados, editados no formato de bolso, possuem uma linguagem objetiva e didática e apresentam os seguintes tópicos: clima, variedades, épocas de plantio, preparo do solo, irrigação, controle de pragas e doenças, cuidados na pós-colheita, comercialização, entre outros. Lançada em 1993, a coleção reúne informações técnico-científicas voltadas ao produtor rural, destacando aspectos básicos de cultivo de diferentes espécies vegetais. Os títulos estão à venda na Livraria Embrapa pelo site [www.embrapa.br/livraria](http://www.embrapa.br/livraria) ou pelo telefone (61) 3448-4236.





## Repolho

*Originário da Europa Mediterrânea e da Ásia Menor, o repolho é uma das hortaliças de uso mais antigo. Ele pertence à mesma família da couve, do brócolis e do rabanete. Destaca-se como fonte de vitamina C, mas também fornece sais minerais como cálcio e fósforo.*

### Como comprar

O repolho pode apresentar folhas lisas de cor verde ou roxa, ou folhas crespas de cor verde. As cabeças devem ser firmes, compactas e sem rachaduras. As folhas devem estar sem manchas escuras ou perfurações. Entre as cabeças de mesmo tamanho, escolha as mais pesadas. Ao escolher as cabeças, manuseie-as com cuidado.

### Como conservar

Quando mantido em condição ambiente, o repolho dura menos de uma semana. Se refrigerado, o repolho pode ser mantido por várias semanas, desde que colocado dentro de sacos de plástico. Quando picado, deve obrigatoriamente ser mantido embalado ou em vasilha tampada na geladeira, conservando-se por até cinco dias.

### Como consumir

O repolho pode ser consumido cru em saladas, cozido em água ou leite ou fermentado (chucrute). Quando cruas, as folhas devem ser lavadas uma por uma em água corrente. O repolho deve ser cozido somente pelo tempo suficiente para tornar as folhas macias, já que o cozimento prolongado altera as propriedades nutritivas. Deve-se cozinhar preferencialmente no vapor.

## Salada de repolho roxo cozido

**Tempo de preparo: 10 min.**

**Rendimento: 6 porções**



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

### INGREDIENTES

1 cabeça de repolho roxo lavada e cortada em tiras finas  
1 colher (sopa) de vinagre  
2 colheres (sopa) de óleo  
1 cebola pequena picada em cubos  
1 colher (chá) de cravo em pó  
1 colher (sopa) de mel  
Sal a gosto

### MODO DE PREPARO

1. Aqueça o óleo em uma panela aberta e frite a cebola.
2. Refogue o repolho temperado com sal e vinagre.
3. Retire do fogo, misture o cravo, o mel e misture bem.

#### Dicas

- >>> Acompanha carne assada de porco ou de pato.
- >>> O cheiro desagradável pode ser eliminado quando se cozinha as folhas com a panela destampada.
- >>> Ao cozinhar o repolho roxo, acrescente algumas gotas de vinagre para evitar que as folhas fiquem azuladas.



## **BRS Rúbia 41**

### **Mandioquinha-salsa com alta produtividade**

Com formato cilíndrico e intensa coloração amarela, a cultivar BRS Rúbia 41 destaca-se pelo maior potencial produtivo - ela produz entre 60 e 80% mais do que a cultivar “Amarela de Senador Amaral”, material de mandioquinha-salsa mais cultivado no país atualmente. A cultivar BRS Rúbia 41 é recomendada para plantio nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo, Distrito Federal e Goiás, sempre acima de mil metros de altitude porque requer clima ameno para seu pleno desenvolvimento.

**I Seminário sobre**

# **Hortalças** **Leguminosas**

**18 e 19**

**de agosto de 2016**

**Embrapa Hortalças**

**Brasília-DF**



**Inscreva-se gratuitamente em**  
**[www.embrapa.br/hortalicas/leguminosas](http://www.embrapa.br/hortalicas/leguminosas)**