



Hortalicas

5 em Revista

Uma publicação da
Embrapa Hortalicas
Ano IV - Número 18
Outubro-Dezembro de 2015
ISSN 2359-3172

Pimentas *Capsicum*

Uma história de sucesso na cadeia produtiva
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-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

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
Beatriz Ferreira

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
Arquivo Embrapa

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

Visualmente atraentes, com suas cores, cheiros e sabores, elas vêm ocupando cada vez mais espaço na dieta dos brasileiros – seja na forma *in natura*, ou processadas para serem consumidas como molhos, geleias, pastas ou desidratadas. Outro fator de atração é a crescente diversidade, traduzida pela grande variedade de tipos, nomes, tamanhos e pungência, para todos os gostos.

O Programa de Melhoramento Genético de Pimentas e Pimentões (*Capsicum*) tem exercido um importante protagonismo nos caminhos que levam ao crescimento dessa diversidade, por meio de novos materiais genéticos desenvolvidos. Neste ano de 2016, quando a Embrapa Hortalças completa 35 anos, as comemorações vão ser em dose dupla, com o Programa *Capsicum* compartilhando as velas do bolo, já que as suas atividades foram iniciadas no mesmo ano de 1981.

A partir do estabelecimento do programa, foram desenvolvidos, validados, lançados e adotados pela cadeia produtiva de pimentas os híbridos BRS Brasilândia, BRS Sarakura e a BRS Garça para agroindústria; e as cultivares BRS Mari (dedo-de-moça), BRS Moema (biquinho) e BRS Seriema (bode) para o segmento da agricultura familiar.

O portfólio do programa foi, recentemente, enriquecido com mais duas novas cultivares: BRS Juruti e a BRS Nandaia, as primeiras do grupo Habanero que apresentam altos níveis de capsaicina (substância que confere o sabor picante), até então sem similar no mercado.

Esses e outros pontos, que fazem parte da trajetória do Programa *Capsicum*, vão ser contados na matéria de capa desta edição apimentada da Hortalças em Revista. Boa leitura!

Núcleo de Comunicação Organizacional

Embrapa
Hortalças

Sumário

4. Pesquisa e Desenvolvimento
Physalis pode ser alternativa de cultivo para o Cerrado

6. Capa
Pimentas *Capsicum* - Uma história de sucesso na cadeia produtiva de hortalças

10. Artigo
Uma nova geração de tomates híbridos enriquecidos com licopeno

12. Os Desafios da Olericultura
Novas tecnologias para garantia de alimentos nutritivos e seguros

14. Entrevista
A busca pela sustentabilidade no controle de pragas agrícolas

17. Tome Nota
Ações e projetos conduzidos pela Embrapa Hortalças

18. Receita
Jiló: fonte de vitaminas e minerais

19. Foco na Hortalça
Brazlândia Roxa: batata-doce com resistência a pragas de solo



Physalis

Alternativa de cultivo para a região do Cerrado

Paula Rodrigues

Uma pesquisa em andamento está avaliando a viabilidade de cultivar physalis nas condições do Brasil Central, onde predomina o bioma Cerrado. A physalis é uma hortaliça fruto da família das solanáceas, da qual fazem parte o tomate, a berinjela e o pimentão. Os resultados preliminares foram promissores e surpreenderam os pesquisadores que, apesar das adversidades climáticas, conseguiram garantir uma boa produção e qualidade do fruto.

“A proposta é estabelecer um sistema de produção para facilitar os tratos culturais e entender como a planta deve ser conduzida no campo e, ao mesmo tempo, avaliar as características do fruto que são essenciais para atender as demandas de mercado”, pontua o pesquisador Raphael Melo, da área de fitotecnia da Embrapa Hortaliças.

Realizado em Brasília/DF, o experimento foi conduzido sem aporte de qualquer insumo químico, e as plantas foram tutoradas com bambus e barbantes, para facilitar os tratos culturais e a colheita, diminuindo a necessidade de intensa mão de obra.

O grande diferencial foi conduzir as plantas em espaldeira, mantendo até uma altura de 80 cm sem vegetar, somente com a condução de duas ou três hastas. Dessa forma, as plantas ficaram menos suscetíveis às pragas como lagartas e obtiveram mais nutrientes disponibilizados para a copa, que teve franca produção.

“O desenvolvimento da planta ocorreu em um período de alta temperatura e baixa umidade relativa do ar, condições que não são favoráveis para a cultura. Por isso, acreditamos que a forma de condução favoreceu a produção”, explica Melo ao sinalizar que o Cerrado pode ser uma alternativa interessante para produção na entressafra de locais tradicionais de plantio como Lages, município da região

serrana de Santa Catarina, de clima ameno e altitude elevada.

Qualidade dos frutos

Além do bom rendimento das plantas, as primeiras avaliações relacionadas à qualidade do fruto indicaram um elevado teor de sólidos solúveis, que são compostos responsáveis pelo sabor, principalmente açúcares. Os valores medidos apontaram frutos com 18° Brix, sendo que um grau Brix (1° Bx) equivale a um grama de açúcares, por 100 gramas de solução, ou seja, 1% de açúcares e demais compostos.

Para physalis, geralmente, o padrão de qualidade do fruto gira em torno de 13° Bx. O pesquisador acredita que a alta luminosidade da região do Cerrado, aliada ao modo de condução da planta, possa ter favorecido uma maior concentração de sólidos solúveis.

“Nessa etapa, vamos iniciar outras análises como ponto de colheita e vida útil, sob sistema de armazenamento refrigerado e natural, porque a physalis é um fruto climatérico que, mesmo depois de colhido, atinge a maturação”, explica a pesquisadora Neide Botrel, da área de pós-colheita da Embrapa Hortaliças, ao destacar que os resultados desses testes vão favorecer a logística de distribuição para mercados distantes.

A CEREJA DOS DOCES

Fruto pequeno, mas de alto valor agregado, a physalis ocupa posição de destaque na ornamentação de doces finos e, além da leve acidez complementar o sabor do chocolate, seu tom alaranjado oferece um contraste e um belo efeito visual nas vitrines de confeitarias e nas mesas de festas. As pequenas folhas que envolvem a physalis, na verdade, são chamadas de cálice ou capulho e funcionam como uma embalagem natural, protegendo o fruto que é delicado e possui casca bem fina.

Além disso, em parceria com a Embrapa Agroindústria de Alimentos, localizada no Rio de Janeiro, será realizada a caracterização nutricional da physalis para mensurar os teores de vitaminas e minerais. “Devido à coloração do fruto que, quando maduro, fica amarelo intenso, imaginamos que ele será rico em carotenoides, precursores da vitamina A”, sinaliza Neide.



Fruto de physalis envolvido por pequenas folhas, chamadas de capulho ou cálice, que funcionam para proteção.

Potencial de mercado

Existem diversas espécies do gênero *Physalis*, sendo algumas inclusive tóxicas. O fruto comumente comercializado, na forma fresca ou processada, é da espécie *Physalis peruviana*, que foi domesticada e atualmente tem um grande potencial de mercado. No Brasil ocorre a espécie *Physalis angulata*, utilizada tradicionalmente na medicina popular e na alimentação, mas pouco explorada fora do âmbito da pesquisa.

A Colômbia é o maior produtor mundial de physalis, exportando os frutos para outros países da América, mas principalmente para o continente europeu. “Nesse país, o sistema de produção apresenta um elevado nível tecnológico para atender o mercado externo. Enquanto eles focam a exportação para outros países, o Brasil pode viabilizar a produção para atender esse nicho do nosso mercado interno e evitar a dependência do produto estrangeiro”, contextualiza o pesquisador Raphael Melo ao ponderar que, embora o calibre do fruto colombiano seja maior, nosso fruto apresenta maior

teor de sólidos solúveis, sendo, portanto, mais adocicado.

Apesar dos resultados positivos dos experimentos, ainda faltam ajustes e validações no manejo da cultura nas condições do Cerrado, tais como nutrição mineral e teor de matéria orgânica no solo, para alcançar o padrão dos frutos importados e assegurar ganhos para o agricultor. “No geral, a physalis apresenta um grande potencial para cultivo na região do Brasil Central, principalmente em pequena escala com foco na agricultura familiar”, conclui o pesquisador, que espera estabelecer bases para um futuro sistema de produção e, assim, garantir mais segurança para os investimentos na cultura. 🌱

Hortaliças Tradicionais

A physalis está sendo estudada no âmbito do projeto “Avaliação agrônômica, caracterização nutricional e estudo da vida útil de hortaliças não convencionais”, que busca tornar acessíveis informações sobre essas espécies com o intuito de fomentar a produção, o consumo e a comercialização. Além dela, as outras hortaliças analisadas são: almeirão-de-árvore, amaranto, azedinha, beldroega, bertalha, capuchinha, cará-do-ar, caruru, chuchu-de-vento, jambu, major-gomes, mangarito, muricato, ora-pro-nóbis, peixinho, serralha, taioba e vinagreira.



Frutos recém-colhidos são armazenados, sob condições de temperatura ambiente, para análise da vida útil do produto.

Pimentas *Capsicum*

Uma história de sucesso na cadeia produtiva de hortaliças

Anelise Macedo

BRS Brasilândia (pimenta doce), e as pimentas BRS Sarakura, BRS Mari, BRS Moema, BRS Seriema, BRS Garça, BRS Juruti e a BRS Nandaia são os materiais desenvolvidos pelo Programa *Capsicum*

Em maio de 2016, a Embrapa Hortaliças completa 35 anos de atividades e com bons motivos para comemorar, afinal são expressivas as conquistas representadas pelos projetos de pesquisa bem-sucedidos, que vêm agregando valor socioeconômico à cadeia produtiva de hortaliças no Brasil. Um dos exemplos exitosos dessa caminhada vem do Programa de Melhoramento Genético de Pimentas e Pimentões (*Capsicum*), desenvolvido a partir de 1981, contabilizando assim o mesmo número de anos e com igual motivos para festejar – com o programa, o portfólio de cultivares de pimentas tipicamente brasileiras vem sendo ampliado e se consolidando, com materiais validados por produtores e pela agroindústria de processamento.

O Programa *Capsicum* teve como mola propulsora a requeima, doença causada por um fungo (fitóftora), que vinha devastando

plantios de pimentão em várias partes do País, e por relatos da ocorrência com a pimenta malagueta em Minas Gerais. Além do fungo, viroses também contribuíam para aumentar os problemas, o que ajudou a fortalecer a ideia da necessidade de se criar um programa para enfrentar essa problemática. Idealizador e coordenador do trabalho por diversos anos, o pesquisador Francisco Reifschneider lembra que o programa seguiu firme na linha de pimentas, expandindo e fortalecendo a sua capacidade nesses 35 anos. “É um programa que podemos considerar como vitorioso, pelo conhecimento gerado e pela quantidade de cultivares que são plantadas em várias regiões produtoras, atestando que estamos no caminho certo”.

Segundo o pesquisador, o programa também é atualmente um centro facilitador da gestão do conhecimento relacionado a pimentas, fomentado pela criação, em 2008,

de uma ampla plataforma Google, baseada em uma rede nacional virtual de pessoas vinculadas ao agronegócio (<http://groups.google.com/group/capsicums>). “Um produtor, por exemplo, anuncia na rede que precisa de pimenta malagueta, outro participante registra que existe produção dessa cultivar em Rondônia, uma informação que nos surpreendeu, pois até então desconhecíamos que nesse estado havia essa variedade de pimenta”, acentua Reifschneider, para quem “o que representa em termos de ganhos essa plataforma de gestão do conhecimento não dá para dimensionar”. Os Encontros Nacionais, quatro já realizados, também são contabilizados por ele como importantes ferramentas críticas para o aperfeiçoamento do trabalho de melhoramento com pimentas e pimentões.



BRS Seriema: própria para processamento em conservas.

Casos de sucesso

No capítulo de processamento industrial, são vários os casos de sucesso, a começar pelo híbrido de pimenta doce BRS Brasilândia, para produção de páprica, cuja principal característica é traduzida pelo alto nível do carotenoide capsantina, principal componente presente nos frutos vermelhos maduros.

Nesse quesito, entram as parcerias firmadas com agroindústrias para desenvolvimento de novos materiais, com destaque para a Sakura Nakaya Alimentos, empresa de processamento que lidera a produção de molhos à base de soja, pimenta e alho no País. De acordo com a pesquisadora Cláudia Ribeiro, atual coordenadora do Programa *Capsicum*, a partir do contrato estabelecido em 2002, os pontos acordados entre as partes envolveram o desenvolvimento de cultivares de pimenta do tipo Jalapeño



BRS Moema: sua principal característica é a ausência de pungência.

que apresentassem como principais características alto rendimento, resistência a doenças e uniformidade de plantas e frutos, além de uma elevada pungência, qualidades – vale a pena destacar – presentes nas pimentas BRS Sarakura e BRS Garça, primeiros frutos dessa parceria.

A missão foi plenamente cumprida: as plantas dessas cultivares de polinização aberta apresentam frutos grandes e elevada produtividade: de 40 a 60 t/ha com a BRS Garça, e de 45 a 65 t/ha no caso da BRS Sarakura, colhidas em campo de produção de Catalão, município do sudeste goiano. “Em 2013, foram obtidas 2.400 toneladas de polpa dessas cultivares, o que comprova o especial rendimento dos materiais”, registra a pesquisadora, que compartilha a satisfação pelos resultados com Roberto Ohara, vice-presidente da Sakura.

“A parceria tem nos proporcionado um produto de qualidade superior e, por conta disso, temos uma melhor produtividade industrial com relação a outras empresas, e as características sensoriais, que também fazem a diferença, são frutos desse trabalho de melhoramento da qualidade



BRS Mari: seus frutos podem ser desidratados em flocos.

da pimenta”, avalia Ohara, que destaca o papel da BRS Sarakura nesse contexto: “Cerca de 60% do molho de pimenta consumido no Brasil é produzido com a BRS Sarakura”.

Outras formas de parceria também são computadas por Reifschneider e Cláudia ao longo dos 35 anos de vida do programa, “fundamentais para a evolução do projeto”. “Alguns são parceiros desde o início dos trabalhos de melhoramento – empresas de médio e pequeno porte, como a Cerrado Goiano, que sempre contribuiu nas avaliações de nossos materiais, Unidades da Embrapa, universidades públicas e privadas, do Brasil e do exterior, instituições como a Emater, do Distrito Federal e de outros estados, fundações de apoio à pesquisa, entre outros – e que têm sua cota de créditos pelos bons resultados alcançados”.

exigir grandes recursos, essa forma de processamento costuma trazer bom retorno financeiro, o que torna o cultivo bastante atrativo para os pequenos produtores.

O mercado de pimentas produzidas via agricultura familiar também é estimulado pela agroindústria de produção de molhos, cuja demanda é crescente. Na avaliação da coordenadora do programa, o plantio de pimenta caracteriza-se por uma forte relação entre pequenos produtores e a indústria. “Além do produto comercializado em sua forma natural, existe no mercado nacional uma gama de produtos à base de pimenta ou que a utilizam como componente”, salienta.

Nesse sentido, uma variante do mercado encontra-se em expansão, traduzida por uma crescente demanda pela pasta de pimenta, conhecida como *mash*, utilizada



Pimenta BRS Sarakura - 60% do molho de pimenta consumido no Brasil é produzido com esta cultivar.

Agricultura familiar

Na identificação de demandas da cadeia produtiva de pimentas, o segmento da agricultura familiar tem exercido um papel importante quando da definição das linhas dos projetos de pesquisa. Atender às expectativas e às necessidades do setor tem sido uma preocupação do “pessoal da pimenta” da Embrapa Hortaliças, haja vista a importância socioeconômica da hortaliça dentro da estrutura familiar dos pequenos produtores. As cultivares BRS Mari (dedo-de-moça), BRS Moema (biquinho) e BRS Seriema (bode) fazem parte do portfólio voltado para o segmento.

Geralmente comercializadas na forma *in natura* nas feiras livres e mercados, as pimentas também são processadas na forma de geleias ou conservas, o que agrega valor ao condimento. E por não

para produção de molhos picantes, e que ainda não foi plenamente atendida. “O tipo de pimenta como a Jalapeño, muito utilizada na indústria pelo seu alto rendimento de polpa, não possui o nível de ardor ideal para produzir o *mash*, que requer um material com grande pungência, aliada a um bom rendimento de polpa”, observa Cláudia. Uma boa notícia e um bom momento para as duas novas cultivares desenvolvidas no âmbito do programa.

Caçulas

As mais recentes integrantes da família *Capsicum*, as cultivares BRS Juruti e a BRS Nandaia, apresentam características onde se destaca o alto teor de capsaicina, responsável pelo nível de picância. “Com base nos testes



Cultivares de pimenta BRS Nandaia, de coloração alaranjada, e BRS Juruti, de tom avermelhado - as mais recentes integrantes da família

de validação, podemos afirmar que entre os materiais desenvolvidos no Brasil, essas novas cultivares são as primeiras variedades do grupo Habanero que apresentam esses níveis de capsaicina, até então sem similar no mercado”, ressalta a pesquisadora.

A ausência de cultivares que atendam a essa qualificação tem levado as indústrias a utilizarem materiais diversos para produzir o *mash*. Nesse caso, junta-se à polpa de uma pimenta do tipo Jalapeño a pasta de uma cultivar com alta pungência, unindo o ardor ao alto rendimento de polpa. “A BRS Juruti e a BRS Nandaia aliam essas características o que as tornam extremamente atrativas”, assinala Cláudia.

Para quem acredita que basta um bom trabalho de melhoramento, utilizando o banco de germoplasma, para desenvolver cultivares com essas características, existem outras complexidades no caminho. “Só para exemplificar, o próximo passo previsto na agenda envolve o trabalho com linhagens de malagueta e pimentas de cheiro e, por elas integrarem o patrimônio genético brasileiro, há a exigência de autorização do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético e do Ibama para iniciar as pesquisas, e também para bioprospecção, o que significa testar esses materiais fora da Embrapa Hortaliças, com o produtor. É um longo processo”, anota a pesquisadora.

Pimentas na série dos Correios

A série de selos lançada pelos Correios no dia 16 de outubro de 2015 - “Variedades das pimentas brasileiras” - fez uma homenagem à nossa biodiversidade, e conta com uma valiosa contribuição da Embrapa Hortaliças: entre as quatro variedades de pimenta - dedo-de-moça, bode, malagueta e biquinho - retratadas nas estampas, três são de cultivares desenvolvidas pelo Programa Capsicum - BRS Mari, BRS Seriema e BRS Moema.



Uma nova geração de tomates híbridos enriquecidos com licopeno

Maria Esther de Noronha Fonseca
Leonardo Silva Boiteux

O pigmento licopeno é um carotenoide que confere a típica cor vermelha dos frutos do tomateiro. Devido a sua estrutura química singular, o licopeno é um dos mais potentes compostos antioxidantes. Entre uma série de carotenoides avaliados, o licopeno mostrou-se um dos mais eficientes supressores biológicos de radicais livres. A forte ação antioxidante do licopeno faz com que dietas ricas nessa substância apresentem efeitos preventivos contra doenças degenerativas e cardiovasculares. Essa é a principal razão do tomate e seus derivados fazerem parte da famosa “dieta do Mediterrâneo”. Além disso, diferentes estudos clínicos e epidemiológicos têm confirmado que dietas ricas em licopeno apresentam comprovada redução do risco de desenvolvimento de câncer de próstata e ovário.

tomate está relacionada a uma melhor percepção visual, existindo, portanto, uma forte demanda para aumentar os teores desse pigmento em frutos de cultivares tanto para consumo em saladas quanto em produtos processados. O licopeno é um composto termoestável (isto é, sua estrutura permanece intacta após o cozimento) e dados de pesquisa indicam que a biodisponibilidade do licopeno na dieta humana aumenta nos produtos processados. Dessa forma, molhos caseiros e extratos representam uma saudável fonte de licopeno concentrado na dieta.

Existe, nos diferentes segmentos da cadeia de agronegócio de tomate, uma demanda por produtos de maior valor agregado, combinando aroma, sabor e pigmentação vermelha (conferida pela presença de licopeno). A combinação desses fatores é essencial para alavancar os níveis de qualidade dos produtos derivados de tomate visando atingir nichos de elevado padrão de exigência no mercado doméstico e no exterior. O mercado atual também está consciente da importância nutracêutica do licopeno e, nesse contexto, existe uma demanda por parte dos consumidores, varejistas e das agroindústrias no sentido de aumentar os teores desse pigmento nas variedades atualmente comercializadas.

Uma das tarefas mais importantes dos programas de melhoramento genético tem sido diversificar o panorama varietal do tomateiro, disponibilizando aos consumidores cultivares e híbridos que combinem fatores nutricionais, sabor e aroma. O desenvolvimento, em larga escala, de cultivares com teores mais elevados de fatores nutricionais, incluindo licopeno, tem sido um dos focos do programa de melhoramento genético da Embrapa Hortaliças.



Frutos vermelhos do tomate BRS Montese: coloração intensa indica alta concentração de licopeno

A principal fonte de licopeno na dieta humana é o fruto do tomateiro e produtos derivados como sucos, geleias, sopas, molhos e extratos. Além do fator nutricional, a concentração do licopeno nos frutos de

Novas variedades

Em relação ao licopeno, a maioria dos tomates do tipo longa vida apresenta, em média, 30 µg/g de fruto. Os tomates híbridos BRS Nagai (tipo saladete) e BRS Montese (tipo italiano), BRS Iracema (tipo cereja) e BRS Couto (mini-italiano), desenvolvidos pela Embrapa em parceria com a iniciativa privada, apresentam aproximadamente o dobro desse valor (60-80 µg/g).

Em termos de acumulação de licopeno, o grande fenômeno do mercado brasileiro é o híbrido BRS Zamir (do segmento ‘grape’). Esse híbrido foi o que se destacou em análises conduzidas por uma equipe da Universidade Estadual de Maringá, no Paraná, como tendo os maiores teores de licopeno (144 µg/g) entre vários híbridos comercializados no mercado brasileiro. O híbrido do segmento ‘grape’ com valores mais próximos foi de 43 µg/g.



Espécies selvagens, com elevado teor de licopeno, estão sendo avaliadas no programa de melhoramento genético

Estudos clínicos têm recomendado um consumo diário em torno de 10.000 a 60.000 µg (10-60 mg) de licopeno para uma eficaz ação de proteção contra o câncer. Fazendo um cálculo rápido, precisaríamos, em média, de cinco frutos de BRS Zamir (em torno de 20 g cada fruto) para suprir as necessidades diárias mínimas de licopeno. Alternativamente, molhos concentrados de frutos dos híbridos BRS Nagai, BRS Iracema, BRS Couto e BRS Montese também atingiriam, facilmente, os valores mínimos preconizados pela pesquisa médica.

O estímulo a um consumo mais intenso de tomate enriquecido com licopeno pela população brasileira não depende apenas dos teores do pigmento. Faz-se necessário que o tomate apresente atributos sensoriais que motivem e intensifiquem o consumo. Nesse sentido, a qualidade dos frutos dos híbridos da Embrapa impactam de maneira positiva os principais sentidos humanos

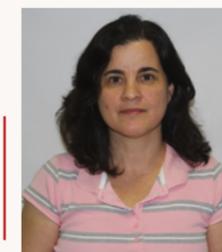
envolvidos na degustação do tomate, incluindo: sensações tácteis (firmeza e textura), gustativas (teor balanceado de ácidos e açúcares), e olfativas (compostos voláteis).

Perspectiva de novos híbridos

Na coleção da Embrapa Hortaliças, foram encontrados diferentes acessos das espécies selvagens de tomate *Solanum pimpinellifolium* e *S. lycopersicum* var. *cerasiforme* com teores elevados de licopeno. Um dos acessos avaliados atingiu valores em torno de 300 µg/g. Esses materiais genéticos estão sendo envolvidos em cruzamentos com variedades comerciais e serão selecionados para maiores teores desse pigmento. A análise precisa dos teores de licopeno é laboriosa e o melhoramento genético, para obter progresso, demanda o uso de métodos analíticos complexos, tais como: espectrometria e *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC).

Nesse sentido, o trabalho que vem sendo conduzido na Embrapa Hortaliças para identificar genes e marcadores moleculares associados com a acumulação de licopeno no genoma do tomateiro irá facilitar o melhoramento genético para essa característica. Dessa forma, a perspectiva é que, em um futuro próximo, tenhamos novos materiais genéticos de tomateiro com teores ainda mais elevados desse importante carotenoide para a saúde humana.

Maria Esther de Noronha Fonseca
Engenheira Agrônoma
Análise Genômica
Pesquisadora da Embrapa Hortaliças



Leonardo Silva Boiteux
Engenheiro Agrônomo
Melhoramento Genético
Pesquisador da Embrapa Hortaliças



Novas tecnologias para garantia de alimentos nutritivos e seguros

Iriani Rodrigues Maldonade

Há pouco tempo, o conceito de segurança alimentar compreendia somente o abastecimento dos alimentos na quantidade adequada para a população. Em 1994, com a I Conferência Nacional de Segurança Alimentar, um novo conceito se consolidou, passando a abranger também os aspectos nutricionais e de qualidade, como o valor nutritivo e as exigências de higiene, que estão diretamente relacionados com a saúde do consumidor.

A segurança alimentar busca atender as demandas energéticas e de nutrientes da população, com o oferecimento de refeições completas e bem balanceadas, contendo todos os nutrientes essenciais. Adicionalmente, deve apresentar práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural. Nesse contexto, as hortaliças são uma importante ferramenta para a promoção de saúde.

substâncias presentes nas hortaliças possuem ação antioxidante que consiste na inibição ou diminuição da propagação das reações de oxidação em cadeia que levam ao dano celular. Essas reações são iniciadas devido à presença de radicais livres - compostos extremamente reativos que possuem um elétron isolado, livre para se ligar a qualquer outro elétron. As lesões causadas pelos radicais livres nas células podem ser prevenidas ou reduzidas através da ação de antioxidantes.

Apesar do esforço para oferecer à população brasileira hortaliças com qualidade nutricional, ricas em compostos bioativos, o consumo ainda está abaixo do recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS). No Brasil, a população de baixa renda é a faixa da sociedade que apresenta o menor índice de consumo. Nesse contexto, o desenvolvimento de novas tecnologias e novos produtos que garantam a qualidade nutricional da hortaliça, sem apresentar risco à saúde, é um constante desafio para a olericultura, que compreende toda a etapa da cadeia de produção, do campo à mesa do consumidor.

Embora sejam inúmeros os benefícios que as hortaliças possam oferecer, hoje há uma crescente preocupação sobre o consumo, uma vez que a olericultura é conhecida por empregar quantidades indiscriminadas de agroquímicos, que podem ocasionar intoxicação de produtores rurais, presença de resíduos nos vegetais e contaminação da água e do solo, constituindo também um risco à saúde do consumidor.

Outro risco refere-se à contaminação biológica, já que a higiene está ligada a todas as etapas da produção de alimentos, desde a obtenção das matérias-primas até a chegada ao consumidor final. Dados recentes mostram um alto índice de contaminação de hortaliças minimamente processadas por enteroparasitas. Nas agroindústrias e em cozinhas industriais é comum o uso de detergentes durante a etapa de lavagem das matérias-primas, a fim de facilitar

a limpeza das sujeiras comumente encontradas como solo e insetos. A ação das soluções detergentes também auxilia na eliminação dos ovos de parasitas e dos resíduos de agroquímicos que, porventura, ficam aderidos à superfície das folhas das hortaliças. Existem trabalhos sendo desenvolvidos com o objetivo de elaborar novas soluções sanitizantes com ação antimicrobiana como detergentes próprios para a higienização de hortaliças, tanto para uso doméstico quanto para a agroindústria.



Porém, a contaminação pode ser evitada ou minimizada durante o seu cultivo desde que os produtores de hortaliças sigam as regras preconizadas pelas Boas Práticas Agrícolas, monitorando todas as etapas desde a qualidade da água até a distribuição do alimento, para que haja uma garantia de produção com boa qualidade higiênica. O monitoramento das etapas deve ser rigoroso, uma vez que a produção de hortaliças naturalmente possui vários pontos críticos de controle já que, na maioria dos casos, é cultivada em contato direto com o solo, ou com adubação orgânica sem prévia compostagem. O solo, os adubos orgânicos e a água constituem as maiores fontes de contaminação microbiana.

Outro grande desafio reside em ampliar a vida útil das hortaliças. Tradicionalmente, a refrigeração tem sido empregada na pós-colheita com o objetivo de diminuir a taxa de respiração e aumentar o tempo de prateleira. Entretanto, novas tecnologias estão sendo utilizadas em combinação com a refrigeração a fim de

garantir também a qualidade nutricional do produto. Essa preocupação com a preservação dos compostos com propriedades funcionais é crescente, principalmente quando se pensa em processar a hortaliça com o uso do calor.

O método de aplicação de calor é, sem dúvida, aquele que mais causa alterações nas propriedades físicas e químicas dos alimentos. Por exemplo, o cozimento ocasiona melhoria na digestibilidade do amido e da proteína, entretanto as vitaminas termolábeis são destruídas com o calor. Várias pesquisas estão sendo realizadas nessa área utilizando micro-ondas na etapa de branqueamento. O cozimento de hortaliças por micro-ondas é o método térmico que apresenta menor perda do valor nutricional. Industrialmente, estudos apontam a eficiência do uso de micro-ondas para branquear hortaliças e frutas, apesar do custo do processo, em escala industrial, ainda não ser economicamente viável.

Processar sem perder a qualidade nutricional é a tendência na área de tecnologia de alimentos, assim como elaborar novos produtos que contenham ingredientes bioativos que apresentem propriedades funcionais, promovendo bem-estar e saúde ao consumidor. Produtos inovadores, como o alho negro, são exemplos de alimentos funcionais, que são naturalmente biotransformados, cuja qualidade nutricional é aumentada. A tecnologia de produção é simples e pode ser repassada para os agricultores familiares, que agregarão valor nutricional e econômico à produção. Essas inovações simples têm potencial para impactar os agricultores rurais de baixa renda, promovendo melhoria socioeconômica.

Logo, a pesquisa científica deve superar diversos desafios em prol da geração de conhecimentos que vão subsidiar os programas sociais das organizações públicas, que fazem esforços para incentivar o consumo de hortaliças pela população brasileira a fim de alcançar a segurança alimentar para todos. 🌱



Inúmeros estudos comprovam a relação benéfica entre o consumo de hortaliças e a prevenção de doenças. Esse efeito benéfico deve-se principalmente à presença de compostos funcionais como fibras dietéticas, vitaminas, sais minerais e fitoquímicos. Alguns dessas

Iriani Rodrigues Maldonade

Engenheira de Alimentos

Tecnologia e Ciência de Alimentos

Pesquisadora da Embrapa Hortaliças



A busca pela sustentabilidade no controle de pragas agrícolas

Para discutir o uso indiscriminado de agrotóxicos e os métodos alternativos para controle de pragas na agricultura, com foco na produção de hortaliças, conversamos com o pesquisador Miguel Michereff Filho, da área de Entomologia da Embrapa Hortaliças.



Henrique Carvalho

É possível controlar as pragas agrícolas e, ao mesmo tempo, caminhar em direção à sustentabilidade?

Esse é um grande desafio, que depende muito do contexto no qual a produção está inserida para ser superado. Muitas vezes, há bastante tecnologia sendo empregada nas lavouras, mas se não houver planejamento ou adoção correta de boas práticas como manejo da fertilidade do solo e rotação de culturas, pode ocorrer um desequilíbrio no sistema que predispõe a cultura às pragas e doenças.

As grandes áreas de monocultura apresentam grande uniformidade genética, com cultivos sucessivos e nenhum período de pousio, e isso acarreta uma série de problemas com pragas e doenças que, na verdade, são simples sintomas do mau funcionamento do agroecossistema. Sem identificar a causa principal, o agricultor toma ações paliativas para manter a rentabilidade no curto prazo e, em função disso, não trabalha para ajustar o sistema de produção rumo à sustentabilidade.

O desequilíbrio do sistema produtivo favorece, então, o surgimento de pragas?

Algumas espécies de insetos e ácaros fitófagos - que se alimentam de plantas - existem na natureza e, como seus hospedeiros

têm uma distribuição difusa, as populações mantêm certo nível de equilíbrio. À medida que se intensificam os cultivos, as plantas concentram sua energia em uma maior produtividade em detrimento de outros fatores como mecanismos de defesa natural e adaptabilidade a condições climáticas extremas. Nos cultivos em grande escala, para facilitar o manejo e a colheita, preza-se a uniformidade e não a variabilidade natural das plantas. Com isso, quando a produção agrícola não dispõe de todas as condições favoráveis por problemas quaisquer, seja de disponibilidade hídrica ou de balanço nutricional, as plantas não resistem porque, ao longo do tempo, não foram selecionadas para esses fatores de estresse.

Os cultivos em larga escala também proporcionam grandes quantidades de alimentos durante o ano inteiro, o que favorece a explosão populacional das pragas - se somar o uso indiscriminado de agrotóxicos, que eliminam os inimigos naturais, a situação fica ainda mais problemática e, assim então, surgem as pragas. Outra causa é o comércio internacional e o deslocamento humano, que podem transportar espécies fitófagas entre uma e outra região do globo, introduzindo pragas exóticas que, na ausência de inimigos naturais, encontram condições propícias para explodir e causar danos severos.

Por que, mesmo havendo outras soluções, os produtores recorrem aos agrotóxicos?

O produtor trabalha dentro de sua zona de conforto e, para assegurar o retorno do dinheiro investido, acaba recorrendo à solução mais imediata e, por vezes, a falta de informação faz com que adote medidas equivocadas. No geral, quando se conversa com produtores, eles têm consciência que o ideal seria reduzir o uso de agrotóxicos e fertilizantes, principalmente porque isso também reduziria o custo de produção. Contudo, o agricultor é apenas mais um elo de uma cadeia de processos que envolvem diversos interesses e uma engrenagem comercial. Em relação a hortaliças, um produto comercializado fresco, a aparência conta bastante no mercado e, por isso, o horticultor busca diversas práticas para manter o bom aspecto visual do produto, inclusive agrotóxicos.

“É preciso adotar alternativas de controle menos impactantes que caminhem na direção da sustentabilidade do sistema produtivo”

Atualmente, quais soluções contribuem para a redução do uso indiscriminado de agrotóxicos?

Evidentemente, como nicho de mercado, temos os produtos orgânicos produzidos em um sistema que não permite a utilização de insumos químicos, seja agrotóxico ou fertilizante. Porém, o volume produzido e os preços praticados não atendem a demanda e a renda de toda uma população. Também há a produção integrada, como uma terceira via em relação aos produtos orgânicos e convencionais, que estabelece o uso racional de insumos de modo a agregar valor e qualidade.

Sustentabilidade ambiental é algo que muitos perseguem e, para tanto, se buscam variados caminhos. Entretanto, qualquer intervenção humana causa alguma perturbação no sistema e, para obter êxito, é preciso saber qual operação ou conjunto

de operações causam menos impacto e seguem rumo à sustentabilidade do sistema produtivo.

Na busca pela sustentabilidade, o Manejo Integrado de Pragas (MIP) pode ser um caminho para reduzir o uso de agrotóxico?

Sim, o MIP apresenta uma proposta de controle que parte da premissa de que primeiramente é preciso distinguir o que é praga e o que não é praga. A partir disso, deve-se tomar as devidas providências. Também estipula a inspeção periódica da lavoura para evitar a calendarização das pulverizações de agrotóxicos já que, muitas vezes, os agricultores aplicam produtos sem saber se a praga está presente na lavoura ou se sua infestação pode levar a alguma perda financeira.

Não adianta utilizar produtos como inseticidas reguladores de crescimento, que atuam na fisiologia do inseto quando ele está na fase jovem (ninfa ou lagarta), se a praga já está no estágio adulto e não é mais prejudicada pelo inseticida. Além de jogar dinheiro fora, o uso equivocado pode favorecer uma pressão de seleção que vai resultar em uma população da praga resistente aos agrotóxicos. O diagnóstico da presença da praga na lavoura subsidia uma correta tomada de decisão e resulta na redução da frequência de aplicação e da quantidade utilizada, o que vai diminuir o custo sem afetar a produção.

O MIP pode ser utilizado no cultivo de qualquer espécie de hortaliça?

Para algumas culturas é mais simples implantar o MIP, por exemplo, em hortaliças folhosas porque não possuem como praga-chave um inseto transmissor de fitopatógenos (microrganismos que causam doenças em plantas). Nesses casos, é possível fazer o manejo de acordo com os parâmetros estabelecidos pela pesquisa quanto ao nível de dano econômico, que avalia a densidade populacional da praga capaz de causar prejuízo de igual valor ao seu custo de controle. Contudo, em culturas suscetíveis a pragas transmissoras de vírus ou outros fitopatógenos, como tomate e batata, que enfrentam problemas com mosca-branca e tripses, a relação entre o

dano e a população da praga não é direta, visto que pequenas populações podem implicar em uma grande incidência da doença.

Diante de insetos ou ácaros que também são vetores, fica difícil dispensar o controle químico nos sistemas de produção convencional. Apesar de não ser dispensável, ele pode ser feito da melhor maneira possível: aplicações na dosagem ideal e no momento correto e uso de produtos seletivos que matem a praga, mas não prejudiquem os inimigos naturais e os polinizadores. De qualquer forma, o MIP pressupõe a associação de dois ou mais métodos de controle, não somente controle químico, e com exceção de situações críticas com várias pragas-vetores na mesma cultura, há como reduzir o volume de pulverizações e, com isso, amortizar o custo de produção em até 40% na maioria dos sistemas.

Quais métodos de controle podem ser associados no manejo integrado de pragas?

Há uma série de práticas que devem ser feitas antes mesmo da semeadura para minorar o uso do controle químico, tais como: analisar o histórico da área; programar o isolamento da área com barreiras físicas para retardar a entrada da praga na lavoura; escolher a melhor época de plantio para evitar os picos de ocorrência de pragas e doenças; optar por cultivares adaptadas, resistentes e precoces, entre outros. Quando se adota diversas práticas, compatíveis entre si, cria-se várias frentes de controle e, ao longo do tempo, a eficiência aumenta ao passo que o problema fitossanitário reduz.

Após a colheita, outros cuidados devem ser lembrados como a destruição dos restos culturais, o vazio sanitário e a sucessão correta de culturas (evitar hospedeiros da mesma praga), tudo para quebrar o ciclo biológico da praga e garantir a sanidade da próxima safra. Vale destacar que os princípios do manejo integrado que, antes, eram aplicados apenas no contexto fitossanitário, atualmente, foram extrapolados e adotados em uma conjuntura mais abrangente dentro do processo produtivo, de modo a gerenciar riscos e otimizar a produção.

Até que ponto as exigências do mercado consumidor podem influenciar as decisões do setor produtivo quanto ao uso de agrotóxicos?

Antes de qualquer coisa, no curto prazo, o consumidor deve estar disposto a pagar um valor diferenciado por produtos com maior qualidade. Outro ponto é compreender que deve haver cobrança também sobre as redes comerciantes para que o valor agregado seja revertido a favor dos produtores e não somente de quem comercializa.

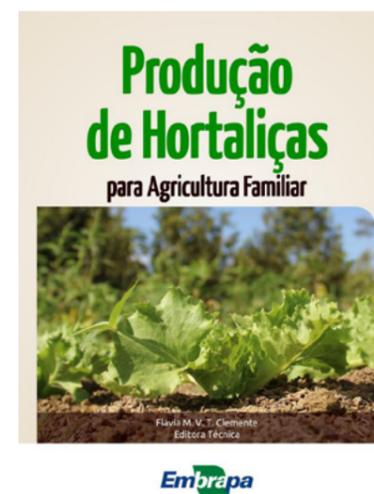
Em todo caso, o produtor já começou a perceber que o controle químico não deve ser o único caminho, principalmente porque como a maioria dos agrotóxicos é importada e sofre a influência do dólar, os custos de produção estão muito elevados. Ele também observa que a forma como o controle químico de pragas é adotado, hoje não surte os mesmos efeitos que alguns anos atrás e, por isso, a percepção de risco, aos poucos, está mudando.

Quais as perspectivas da pesquisa para o controle de pragas nos próximos anos?

O apoio em termos de fomento da pesquisa no Brasil pode ser considerado bem modesto para desenvolver estudos que visem o aperfeiçoamento dos métodos alternativos de controle de pragas. De toda forma, para curto prazo, não precisamos de novas táticas de controle, mas sim de um incentivo maior à adoção dos métodos que já existem.

No caso da pesquisa de médio e longo prazo, a sistematização de conhecimentos e a geração e/ou adaptação de tecnologias são extremamente desejáveis, principalmente a partir de iniciativas multi-institucionais que favoreçam a otimização de recursos e competências. A tendência nessa área é que equipes multidisciplinares estudem não somente a cultura, mas a propriedade, em uma escala de paisagem para gerar soluções duradouras e eficazes. A pesquisa deve integrar conhecimento e traduzi-lo para a cadeia produtiva de forma que ele seja entendido e adotado. 🌱

Agricultura familiar



Título que reúne diversos assuntos de interesse do pequeno agricultor, “Produção de Hortaliças para Agricultura Familiar” apresenta técnicas simples e eficazes referentes às boas práticas agrícolas. O conteúdo divide-se nos passos necessários para se iniciar um cultivo de hortaliças: produção de mudas, clima e solo para produção, manejo cultural e colheita, e pós-colheita e comercialização. A mola propulsora que levou à materialização da obra foi a crescente demanda por informações, identificada durante a participação da Empresa em eventos pelo País afora. A publicação pode ser adquirida no site www.embrapa.br/livraria.

Cooperação técnica



Contrato firmado entre a Embrapa Hortaliças e a Vivati Plant Breeding, com vigência até abril de 2016, prevê a avaliação de resistência ao nematoide-das-galhas, à pinta bacteriana e ao vírus do mosaico (ToMV) em linhagens de tomateiro para processamento industrial. O trabalho em andamento contempla ensaios para estudos da resistência dessas linhagens em relação aos microrganismos nocivos à cultura. A proposta da cooperação é ofertar para a cadeia produtiva de tomate industrial variedades mais adaptadas às principais pragas e doenças encontradas nas nossas condições tropicais.

Cultivo da melancia



O livro “Cultura da Melancia” apresenta todas as etapas que o agricultor deve seguir para obter sucesso no plantio, desde a escolha de cultivares até o manuseio pós-colheita. Todas as regiões do país cultivam essa hortaliça e, atualmente, o Brasil é o quarto maior produtor mundial, ficando atrás somente da China, do Irã e da Turquia. A publicação também explica o manejo do solo e da irrigação, mas o destaque fica por conta dos capítulos que detalham as medidas de controle para as principais pragas e doenças da melancia. O livro está disponível para compra no site da Livraria Embrapa, no endereço www.embrapa.br/livraria. Também é possível obter mais informações pelo telefone (61) 3448.4236.



Jiló

Estima-se que o jiló tenha se originado na Ásia ou na África, sendo introduzido no Brasil no início do século XVII com os escravos que aportaram em Pernambuco. Com poucas calorias, o fruto de sabor amargo é fonte de vitaminas e sais minerais como magnésio, cálcio e ferro.

Como comprar

O fruto pode ser comprido de coloração verde-clara ou redondo de tom verde-escuro. Os frutos redondos são mais amargos, mas todos os tipos apresentam a polpa macia, porosa e com pequenas sementes tenras e brancas. Escolha os frutos de casca verde, com aparência lisa e brilhante, sem sinais de fermentos e sem pontos escuros.

Como conservar

Após a colheita, o jiló se conserva no ambiente por poucos dias porque perde água e murcha rapidamente. Compre somente o que será consumido no prazo de até três dias. Se necessário, o jiló pode ser conservado em geladeira por até cinco dias, desde que embalado em saco de plástico e mantido nas prateleiras mais baixas, longe do congelador.

Como consumir

O jiló não é consumido cru e, também, não é preciso descascar nem remover as sementes. A forma tradicional de preparo são os frutos refogados. Para preservar a textura e o sabor, refogue o jiló picado, em óleo ou azeite, com o tempero de sua preferência até que ele fique cozido, mas ainda firme.

Farofa de jiló



INGREDIENTES

16 jilós fatiados em lâminas finas
2 cebolas roxas picadas
2 dentes de alho
1 pimenta de cheiro picada
1 colher (sopa) de cebolinha picada
3 colheres (sopa) de azeite
Sal a gosto
Farinha de mandioca

MODO DE PREPARO

1. Refogue a cebola e o alho no azeite.
2. Acrescente o jiló e os outros temperos, refogue.
3. Desligue o fogo e acrescente a farinha aos poucos até obter o ponto de farofa que desejar.

Dicas

- >>> Para servir o jiló como aperitivo, corte-o em lâminas, frite e depois o salpique com sal. Ao fritar, o amargor é eliminado.
- >>> Para eliminar o amargor do jiló, basta cortá-lo em 4 partes e deixá-lo de molho em água e sal por cerca de 20 minutos antes do cozimento.
- >>> Se não quiser consumir o jiló com casca, remova a menor camada possível para evitar perda de nutrientes e desperdício.

Outras hortaliças e receitas em:
Hortaliças na Web
www.embrapa.br/hortaliças



Paula Rodrigues

Brazlândia Roxa

Batata-doce com resistência a pragas de solo

Com formato alongado e aspecto uniforme, a cultivar Brazlândia Roxa apresenta ótimo padrão comercial. O nome vem da película externa roxa, mas a raiz tem polpa creme que fica levemente amarelada após o cozimento. Essa batata-doce tem textura seca, com baixo teor de fibras, e sabor bem adocicado. É uma cultivar tardia, devendo ser colhida após 150 dias. Apresenta, também, boa resistência contra pragas de solo. No Distrito Federal, a produtividade média é de 25 t/ha, onde a cultivar pode ser plantada em qualquer época do ano, desde que irrigada.

Saiba mais



1

Etimologia



Leguminosas

A palavra legume tem origem na palavra Latina *legumen*, que significa vagem, fava

2

Leguminosas



Legumes são as plantas cujas sementes ficam localizadas dentro das vagens

3

Sementes de origens pré-históricas

Leguminosas tem sido uma **parte essencial** da dieta humana por séculos.



A produção de **feijão, grão de bico e lentilha**, data de 7000 - 8000 A.C.

Ingrediente versátil e com longa vida útil



Leguminosas podem ser **estocadas** por meses sem perder seu valor nutricional, gerando **segurança alimentar no período entressafra**



Um ingrediente chave para muitos pratos tradicionais como:

- Feijão cozido
- Chilli
- Daal
- Falafel

5

Parte da rede vital de biodiversidade



Culturas consorciadas com leguminosas aumentam a biodiversidade agrícola e criam uma paisagem mais diversificada para animais e insetos



Fatos surpreendentes sobre

Leguminosas

que você precisa conhecer

Promove a agricultura sustentável e proteção do solo



N₂



As propriedades da fixação de nitrogênio das leguminosas podem melhorar a fertilidade do solo, que promove o aumento da produtividade no campo.

7

Alta eficiência hidrológica

Eficiência hidrológica das leguminosas comparada com outras fontes de proteínas:

1 kg
Ervilha ou lentilha



50 litros

1 kg
Frango



4 325 litros

1 kg
Carneiro



5 520 litros

1 kg
Bife bovino



13 000 litros

Um grande aliado contra as mudanças climáticas



As espécies de leguminosas possuem uma ampla diversidade genética, com variedades resistentes às alterações climáticas



Leguminosas geram uma menor pegada de carbono, o que gera redução nas emissões de gases do efeito estufa.

9

Economicamente acessível e polivalente



Agricultores que produzem leguminosas podem usá-los tanto para a própria alimentação, quanto para o comércio



Guandu & Feijão bambara

Podem ser cultivados em solos muito pobres e em climas semiáridos



Resíduos de culturas de leguminosas podem ser usados como forragem para animais

Um super alimento

Zero colesterol

Rico em ferro e zinco

Rico em nutrientes

Livre de glúten



Ricos em minerais e vitaminas do complexo B

Fonte de proteínas

Baixo índice glicêmico

Baixo índice calórico

Fonte de fibras

