

CIRCULAR TÉCNICA

174

Brasília, DF
Fevereiro, 2021

Cultivo da pimenta jalapeño BRS Sarakura na Região Centro-Oeste

Cláudia Silva da Costa Ribeiro
Francisco José Becker Reifschneider
Carlos Francisco Ragassi
Sabrina Isabel Costa de Carvalho



OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

2 FOME ZERO
E AGRICULTURA
SUSTENTÁVEL



Cultivo da pimenta jalapeño BRS Sarakura na Região Centro-Oeste

Introdução

A pimenta do grupo jalapeño (*Capsicum annuum* L. var. *annuum*) é originária do México e recebeu esse nome porque é tradicionalmente cultivada nas regiões próximas da cidade de Jalapa (Xalapa), capital do estado de Vera Cruz (DeWitt; Bosland, 2009). A jalapeño é muito popular no México e nos Estados Unidos e o interesse por este tipo de pimenta por parte das indústrias brasileiras de processamento de molhos tem sido crescente por apresentar frutos grandes, sabor forte, com parede mais espessa e pungência média (Ribeiro et al., 2008; Reifschneider et al., 2016).

Os frutos de jalapeño podem ser consumidos verdes ou maduros, frescos, enlatados, em conservas, secos e defumados (*chipotle*) e em molhos. Nos EUA e México, os frutos de jalapeño são consumidos principalmente verdes (imaturos), frescos ou na forma de conservas (DeWitt; Bosland, 2009). No Brasil, os frutos vermelhos (maduros) são comumente usados pelas indústrias de processamento de molho (Ribeiro et al., 2013; Gomes et al., 2019; Ribeiro et al., 2020).

Um fruto típico de jalapeño tem cerca de 7 cm de comprimento, 3 cm de largura e 4 mm de espessura de parede, com pungência variando de 8.000 a 30.000 Unidade de Calor Scoville ou SHU (medida do ardor das pimentas), e sabor semelhante ao do pimentão (Cásseres, 1981; Hernández, 1994; DeWitt; Bosland, 2009). Apresenta superfície lisa com rachaduras

Cláudia Silva da Costa Ribeiro

Engenheira Agrônoma, Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, Bolsista do CNPq, Pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Francisco José Becker Reifschneider

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitopatologia, Pesquisador da Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas, Embrapa Sede, Brasília, DF.

Carlos Francisco Ragassi

Engenheiro Agrônomo, Mestre em Fitotecnia, Pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

Sabrina Isabel Costa de Carvalho

Engenheira Agrônoma, Doutora em Agronomia, Bolsista do CNPq, Analista da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

suberizadas e formato cônico alongado com ombro-largo e porção distal não afilada (Andrews, 1985). A cor do fruto imaturo varia de verde a verde-escuro e quando maduro, a coloração é normalmente vermelha.

No Brasil, o cultivo da pimenta jalapeño aumentou nos últimos anos, principalmente em regiões próximas às indústrias de processamento de molhos (Gomes et al., 2019). No entanto, a maioria das cultivares de jalapeño disponíveis no mercado ainda são importadas dos EUA e pouco adaptadas às condições agroecológicas do Brasil central, com produtividade abaixo de 30 t ha⁻¹, e com teor de capsaicinoides totais abaixo do desejado pela agroindústria (>30.000 SHU). Devido à dificuldade em adquirir sementes comerciais, alguns agricultores produzem sua própria semente, o que resulta em cultivos com elevada heterogeneidade de plantas e frutos, com baixo rendimento, frutos pequenos e com baixa pungência (Ribeiro et al., 2008).

Desde o início da década de 1990, o programa de *Capsicum* da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) tem sido parcialmente financiado pelo setor privado (Reifschneider et al., 2016; Ribeiro et al., 2020). Em 2002, foi assinado o primeiro contrato de parceria em pesquisa e desenvolvimento entre a Embrapa e a indústria processadora de molhos Sakura-Nakaya Alimentos Ltda., visando o desenvolvimento de cultivares de pimenta do grupo jalapeño adaptadas às condições de cultivo da Região Centro-Oeste, uniformes, precoces e mais produtivas, com pungência acima de 30.000 SHU, maturação concentrada dos frutos e maior tolerância em campo a víruses.

A cultivar de pimenta jalapeño BRS Sarakura (*C. annuum*), lançada pela Embrapa Hortaliças em 2009, é um exemplo do sucesso do esforço conjunto dessas duas instituições, sendo responsável por mais de 50% da produção de molhos de pimentas no Brasil (Ribeiro et al., 2020). De acordo com a indústria processadora, a cultivar BRS Sarakura proporciona um produto de qualidade superior e, por conta disso, uma produtividade industrial maior, e as características sensoriais dos seus frutos também fazem a diferença no molho de pimenta.

Esta publicação tem como principal objetivo disponibilizar informações detalhadas sobre a cultivar BRS Sarakura, assim como recomendações para o seu cultivo na Região Centro-Oeste do Brasil.

Descrição e desempenho de BRS Sarakura

‘BRS Sarakura’ (Figura 1) é a primeira cultivar de pimenta *Capsicum* spp. protegida (certificado N° 20100118) no Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Foi registrada no Registro Nacional de Cultivares (RNC/MAPA) com o número de registro 22897. É derivada de uma mistura varietal cultivada por produtores parceiros do setor privado e de origem desconhecida, com predominância de plantas do tipo jalapeño, após sete ciclos de seleção e de autofecundação. O método de melhoramento utilizado foi seleção individual de plantas com teste de progênies. A seleção baseou-se em características de planta e de fruto, principalmente arquitetura de planta, maturação concentrada de frutos e colheita fácil, formato, tamanho e peso de fruto, cor de fruto imaturo e maduro, pungência, produtividade em campo e industrial e incidência de viroses em cultivo em campo.



Foto: Cláudia Ribeiro

Figura 1. Planta e frutos da cultivar BRS Sarakura (*Capsicum annuum*).

A cultivar BRS Sarakura de polinização aberta possui plantas de porte e ciclo médios, elevada uniformidade e produtividade. Seus frutos são grandes (Figura 2) e possuem excelente espessura de parede, cor vermelha intensa quando completamente maduros, pungência elevada e teor de sólidos solúveis dentro do padrão exigido pela indústria processadora de molhos.

Características de planta

Hábito de crescimento: intermediário

Altura média: 40 cm

Largura média: 65 cm

Altura média da haste principal: 10 cm

Ciclo médio: 110 dias

Potencial produtivo: 60 t ha⁻¹ (55,5 mil plantas ha⁻¹)

Peso total médio de frutos/planta: 1,2 kg

Número médio de frutos/planta: 30

Foto: Francisco Reifschneider



Figura 2. Frutos graúdos da cultivar BRS Sarakura (*Capsicum annuum*).

Características do fruto maduro

Comprimento médio: 11 cm

Diâmetro médio: 3,5 cm

Espessura média do pericarpo: 5,0 mm

Peso médio: 40 g

Capsaicinoides totais: 58.000 SHU

Sólidos solúveis: 6,8 °Brix

pH: 5,2

Cor fruto maduro (relação a/b no padrão CIE-L*a*b*): 1,76

Nas condições edafoclimáticas de Catalão (GO), 'BRS Sarakura' chega a produzir 60 t ha⁻¹, em espaçamento de 60 cm entre linhas e 30 cm entre plantas, e densidade populacional de 55.555 plantas ha⁻¹ (Gomes et al., 2019). A produtividade de 'BRS Sarakura' tem sido superior às produtividades de cultivares de jalapeño disponíveis no mercado brasileiro (média de 30 t ha⁻¹).

O peso médio do fruto de 'BRS Sarakura' pode chegar a 44 g (Gomes et al., 2019), enquanto que o da cultivar Jalapeño M é de 18 g (Longatti, 2019). A cultivar de frutos graúdos Numex Jalmundo, lançada pela New Mexico State University, apresenta frutos de peso médio de 34 g (Bosland, 2010). A leitura de cor de frutos maduros de 'BRS Sarakura', determinada seguindo-se o padrão CIE-L*a*b*, demonstrou valor da cor vermelha (1,76) muito próximo ao de frutos de tomate totalmente maduros, que varia de 1,8 a 2,1 (Anthon et al., 2011).

O nível de pungência de 'BRS Sarakura' é considerado alto pelos padrões da indústria e é superior ao da cultivar Early Jalapeño, que possui cerca de 48.000 SHU (Bosland; Votava, 2000). Em ensaio conduzido em Brasília-DF no ano de 2016, o híbrido Jalapeño Plus apresentou pungência de 25.000 SHU (Gomes et al., 2019), enquanto que os frutos de 'BRS Sarakura' apresentaram pungência de 58.000 SHU (Ribeiro et al., 2013).

Adicionalmente, 'BRS Sarakura' apresenta resistência às espécies de nematoides das galhas *Meloidogyne javanica* e *M. incognita* raça 1 e à doença mancha bacteriana (*Xanthomonas euvesicatoria* pv. *euvesicatoria*); resistência em campo a viroses (potyvírus e tospovírus), e resistência intermediária à murcha-bacteriana (causada por bactérias do complexo *Ralstonia*) (Ribeiro et al., 2020).

Manejo cultural de 'BRS Sarakura'

Exigências climáticas

As pimentas *Capsicum*, de um modo geral, são exigentes em calor, sensíveis a baixas temperaturas e intolerantes a geadas. As temperaturas médias mensais ideais para o cultivo de pimentas situam-se entre 21 °C e 30 °C. Temperaturas acima 35 °C prejudicam a formação dos frutos, e quando associadas a baixa umidade do ar causam queda de flores. A germinação e desenvolvimento das plantas são favorecidos por temperaturas do solo entre 25 °C e 30 °C, e temperaturas do solo iguais ou inferiores a 10 °C inibem a germinação das sementes (Ribeiro et al., 2008). Baixas temperaturas também podem ocasionar encarquilhamento de folhas maduras, murcha de partes jovens e crescimento lento da planta.

Temperaturas baixas durante o florescimento e frutificação das plantas provocam queda de flores e frutos, além de influenciarem negativamente a pungência, o formato e a coloração dos frutos, reduzindo o seu valor comercial, principalmente se os frutos forem destinados à industrialização.

Época de plantio

Na Região Centro-Oeste, o cultivo de pimentas pode ser realizado praticamente durante o ano todo, com irrigação suplementar no período seco. Normalmente, o período de semeadura de jalapeño para produção de mudas em ambiente protegido ocorre em janeiro e pode estender-se até o final de fevereiro. O plantio de mudas no campo não deve ser feito durante a estação chuvosa, que se estende até o final do mês de março, por dificultar o preparo de solo, as operações envolvidas no plantio e os subseqüentes tratamentos culturais e controles fitossanitários. Por outro lado, as temperaturas ficam muito baixas a partir de junho e desfavorecem o desenvolvimento da planta, principalmente se tiverem sido recém-transplantadas, atrasando o desenvolvimento, a frutificação e, conseqüentemente, reduzindo a produtividade. Por isso, o período adequado para o transplantio das mudas de pimenta jalapeño na Região Centro-Oeste é muito pequeno e, como conseqüência, muitos plantios acabam sendo feitos ainda durante o final da época chuvosa. Nesses casos, é importante que se procure evitar a operação de plantio nos dias chuvosos e com o solo encharcado. Plantios após o final

de abril também aumentam o risco do período de colheita coincidir com o início das chuvas no final de outubro, causando perdas na produção devido ao apodrecimento dos frutos.

Preparo da área

Os solos utilizados para o cultivo de pimenta jalapeño devem ser profundos, leves (textura média) e bem drenados, preferencialmente férteis, com pH entre 5,5 e 6,5. Devem ser evitados solos salinos ou com elevada salinidade, uma vez que as pimentas são moderadamente sensíveis. A salinidade do solo deve estar abaixo de $3,5 \text{ dS m}^{-1}$ de condutividade elétrica, pois a partir deste valor a produtividade começa a diminuir.

Do ponto de vista fitossanitário, recomenda-se que sejam evitadas áreas que tenham sido cultivadas nos últimos 3-4 anos com outras plantas da família das Solanáceas (como pimentão, tomate, berinjela, batata, jiló, fumo, além da pimenta) ou Cucurbitáceas (como abóbora, moranga, pepino, melão e melancia). Áreas cultivadas anteriormente com gramíneas (milho, sorgo, arroz, trigo, milheto), leguminosas (feijão, soja) ou Aliáceas (cebola, alho), são as mais indicadas (Ribeiro et al., 2008).

O sistema de plantio direto (SPD), com o plantio de mudas em sulcos abertos diretamente na palha, no caso da pimenta, é recomendado por ser uma prática conservacionista consagrada pelos benefícios que proporciona ao controle de processos erosivos, amenização dos extremos de temperatura e incremento da matéria orgânica ao solo, além de economia de água de irrigação e redução da infestação por plantas daninhas. Além disso, possibilita plantios precoces, com preparo da área ainda no período chuvoso, devido à facilidade operacional. O SPD é fundamentado em três requisitos básicos: revolvimento localizado do solo, restrito às linhas ou covas de plantio; cobertura do solo com resíduos culturais (palhada); e uma efetiva rotação de culturas, principalmente com gramíneas, como milho, sorgo e milheto para formação de palhada.

Para instalação do plantio direto, deve-se ter a área corrigida com relação à acidez (pH) e eliminar ou reduzir problemas pré-existentes como compactação do solo e infestação por plantas daninhas problemáticas como carurus, buvas, trapoerabas, capim-pé-de-galinha e tiririca.

Para o sucesso do SPD, o ponto-chave é o estabelecimento da(s) planta(s) de cobertura. A diferença entre o plantio direto e a adubação verde é que no SPD se deixam os resíduos culturais (palhada) na superfície ao invés de se fazer sua incorporação ao solo. Algumas espécies podem ser utilizadas, dando-se prioridade às gramíneas por terem decomposição lenta e por serem mais fibrosas (elevada relação carbono:nitrogênio na sua composição). Uma das culturas mais utilizadas para formação de palhada e melhoria do solo é o milheto (Figura 3) pela facilidade de manejo, vigor e ciclo curto. Também se pode utilizar milho, sorgo ou até mesmo gramíneas forrageiras como a braquiária (roçando-se antes da produção de sementes). Importante é ter uma boa distribuição das sementes, com alta densidade de semeio. Para o milheto, utilizam-se entre 80 e 100 kg ha⁻¹ de sementes jogadas a lanço no solo. Após o semeio, passa-se uma grade niveladora semiaberta, o suficiente para esconder as sementes e reduzir a perda por ataque de pássaros. No caso do milho, realiza-se a semeadura com máquina em linhas espaçadas 0,4 a 0,5 m entre si e 4 a 6 sementes por metro. O milheto deve ser triturado entre 75 e 90 dias de desenvolvimento, deixando-se os resíduos culturais

Foto: Carlos Ragassi



Figura 3. Milheto com 75 dias após a semeadura, utilizado para formação de palhada.

como cobertura do solo (Figura 4). O milho pode ser triturado a partir de 75 dias, nesse caso podem ser utilizadas sementes de paiol; ou ser efetivamente cultivado até o final do ciclo, com aproveitamento da sua produção de grãos para comercialização, sendo sua massa triturada após a colheita das espigas e mantida sobre o solo.

A adubação fosfatada para a pimenta deve ser reforçada aplicando-se, na implantação da planta de cobertura, uma dose de fósforo equivalente à dose recomendada para o cultivo da pimenta. Essa adubação fosfatada deve ser realizada com uso de um termofosfato enriquecido com micronutrientes, especialmente boro. Essa adubação não substituirá a adubação de plantio da pimenta, mas se constituirá uma “reserva” de fósforo no solo e o enriquecerá com os micronutrientes presentes na formulação. O termofosfato apresenta uma liberação lenta de fósforo, que tem início cerca de 60 dias após sua aplicação ao solo. Por isso, a sua aplicação é recomendada na instalação da planta de cobertura.



Foto: Carlos Ragassi

Figura 4. Trituração de milho aos 75 dias após a semeadura, visando formação de palhada no sistema plantio direto.

Aos 15 dias após a semeadura para produção das mudas, realiza-se a roçagem da cultura de cobertura. As mudas da jalapeño devem ser transplantadas por volta de 35 dias após a semeadura, quando apresentarem de 3 a 4 folhas. Entre 10 e 15 dias antes do transplântio, efetua-se a sulcação simultaneamente à adubação para a cultura da pimenta, utilizando-se semeadora de milho ou soja, no espaçamento de 0,6 m entre linhas. Toda a adubação de plantio, especialmente fósforo, deve ser aplicada nesta operação, evitando-se que o adubo seja aplicado a lanço, condição em que haveria maior perda dos nutrientes. Três a quatro dias antes do transplântio, pode-se utilizar herbicida dessecante em área total, a fim de se provocar a dessecação das plantas daninhas que conseguiram se desenvolver apesar da palhada. Em casos de infestação muito alta por plantas daninhas, apenas uma aplicação de herbicida pode não ser suficiente. Nesses casos, recomenda-se uma aplicação adicional tão logo as plantas daninhas apresentem de 3 a 4 folhas, repetindo-se a aplicação do herbicida de 3 a 4 dias antes do transplântio, para se reduzir o mato na fase inicial da cultura.

O preparo convencional da área consiste de aração (arado ou grade aradora) a uma profundidade mínima de 20 cm (ideal 30 cm), seguida de duas gradeações (não aradoras): a primeira com os discos abertos, para quebrar os torrões de solo, e a segunda com os discos parcialmente abertos, com a finalidade de nivelamento. Logo após a aração, faz-se a calagem, de acordo com a análise de solo. As gradeações subsequentes incorporam o calcário e preparam o solo para a operação de sulcação (Ribeiro et al., 2008). O plantio de jalapeño na região Centro-Oeste é feito em sulcos (Figura 5), espaçados entre si de 60 cm a 80 cm com 20 cm a 25 cm de profundidade. Após a incorporação da adubação orgânica (uma semana antes do plantio) e do adubo (um dia antes do plantio; de acordo com a análise química do solo), o sulco deverá ficar com a forma de 'U' (Ribeiro et al., 2008).

A adubação orgânica deve ser utilizada na razão de 30 t ha⁻¹ de esterco de curral ou 10 t ha⁻¹ de esterco de galinha, ambos bem curtidos e totalmente livres de sementes de plantas daninhas e inóculos de doenças, especialmente nematoides.

Para se realizar a adubação mineral, primeiramente, o solo deve ser classificado quanto à classe de fertilidade (baixa, média ou alta) para os nutrientes P, K, B, Cu, Mn e Zn (Tabela 1), de acordo com o resultado da análise de solo.



Foto: Carlos Ragassi

Figura 5. Plantio de pimenta jalapeño (*Capsicum annuum* L.) feito em sulcos.

Tabela 1. Níveis de fertilidade em solo de cerrado para o cultivo de hortaliças.

Características químicas (mg dm ⁻³)	Classe de fertilidade		
	Baixa	Média	Alta
Fósforo (P)	10	10-30	> 30
Potássio (K)	< 40	40-120	> 120
Boro (B)	< 0,20	0,20-0,60	> 0,60
Cobre (Cu)	< 0,40	0,40-0,80	> 0,80
Manganês (Mn)	< 1,9	1,9-5,0	5,0
Zinco (Zn)	< 1,0	1,0-1,6	> 1,6

Fonte: adaptado de Comissão de Fertilidade de Solos de Goiás (1988), Ribeiro et al. (2008) e SEBRAE (2012).

Em seguida, com base na identificação do nível de fertilidade para cada nutriente, verifica-se a adubação recomendada com P, que é realizada totalmente no plantio (Tabela 2).

Tabela 2. Recomendação de adubação de plantio com fósforo para solos de cerrado.

Classe de fertilidade para P	Recomendação
	P ₂ O ₅ (kg ha ⁻¹)
Baixa	400-600
Média	200-400
Alta	100-200

Fonte: adaptado de Comissão de Fertilidade de Solos de Goiás (1988).

A adubação nitrogenada deve ser feita considerando-se uma aplicação total de 200 kg ha⁻¹ de N distribuídos durante o ciclo da pimenta, independente do teor de matéria orgânica do solo. Na ocasião do plantio, pode-se deixar de aplicar o N, que pode ser aplicado em sua totalidade nas adubações de cobertura. Na adubação de plantio, deve-se aplicar 100% da adubação fosfatada na forma de superfosfato simples. Quando os teores de B, Zn e Cu forem inferiores a 0,4, 1,4 e 0,7 mg dm⁻³, respectivamente, esses nutrientes devem ser aplicados na ocasião do plantio, preferivelmente juntos com a adubação fosfatada, nas seguintes quantidades: B (3 kg ha⁻¹), Zn (4 kg ha⁻¹) e Cu (2 kg ha⁻¹).

Caso o teor de enxofre (S) seja inferior a 5 mg dm⁻³, aplicar 60 kg ha⁻¹ de S, que pode ser aplicado na forma de gesso agrícola, sulfurgran (90% de S), sulfato de amônio ou sulfato de magnésio.

Em cobertura, devem-se aplicar N e K e realizar aplicações de nutrientes foliares conforme a seguinte recomendação:

Para o N, deve-se aplicar uma dose de 200 kg ha⁻¹ dividida em 5 a 6 aplicações realizadas ao longo do ciclo da pimenta, iniciando-se aos 15 dias após o transplântio. Recomenda-se cuidado para que essa dosagem não seja

ultrapassada, pois doses superiores a 200 kg ha⁻¹ favorecem a vegetação em detrimento da produção de frutos.

A quantidade a ser aplicada de K depende da quantidade do nutriente presente no solo (Tabela 1). Para o nível baixo, são aplicados 200 kg ha⁻¹ de K₂O, para o médio 100 kg ha⁻¹ de K₂O e para o alto, 80 kg ha⁻¹ de K₂O. O K deve ser aplicado em 3 aplicações em conjunto ou não com as aplicações de N, até o término da fase de enchimento de frutos. A partir da fase de maturação dos frutos, o K deixa de ser aplicado.

Quanto às aplicações de fertilizantes foliares, cálcio e boro devem ser aplicados durante as floradas (duas aplicações por florada) e Mn, Mg e Zn distribuídos durante o ciclo inteiro da cultura, seguindo-se a dosagem fornecida pelo fabricante do produto foliar. Geralmente, são feitas 2-3 aplicações de Mn, Mg e Zn distribuídas ao longo do ciclo da cultura.

Produção de mudas e transplântio

A produção de mudas deve ser feita em ambientes protegidos (telados), com telas anti-afídeos nas laterais e cobertura com plástico transparente com 150 micras de espessura e com tratamento anti-UV (Figura 6A). Recomenda-se o uso de bandejas de 128 células preenchidas com substrato comercial, e a semeadura de 1 a 2 sementes por célula. Se necessário, é feito o desbaste das mudas deixando-se uma plântula por célula (Figura 6B).

As bandejas devem ser colocadas sobre uma bancada, a 60-70 cm do solo, de preferência formada por tela de arame ou somente por fios de arame (Figura 6C), que permita a passagem de luz na parte inferior das bandejas. Esta prática impede o desenvolvimento das raízes por baixo da bandeja, o que facilita a retirada das mudas e evita injúrias às raízes novas por ocasião do transplântio para o campo (Ribeiro et al., 2008).

As bandejas devem ser irrigadas nos horários mais frescos do dia, com água em quantidade suficiente para que ocorra o início da drenagem (gotejamento) na parte inferior da bandeja. Caso haja necessidade, deve ser feita uma adubação foliar após o desbaste, pulverizando-se as mudas com uma solução de adubo foliar com formulação de macro + micronutrientes.

O transplântio é realizado quando as mudas apresentam de 4-6 folhas definitivas ou cerca de 10 a 15 cm de altura (Figura 6D), por volta de 40 dias após a sementeira. A idade das mudas não pode ultrapassar o recomendado para que a raiz não sofra enrolamento (enovelamento), condição que limita o posterior desenvolvimento da planta no campo. Durante a produção das mudas, algumas plantas devem ser cuidadosamente retiradas da bandeja para se verificar a condição da raiz, procedendo-se ao transplântio imediatamente ao se constatar que a raiz principal (pivotante) atingiu o limite físico imposto pela célula da bandeja. No cultivo de 'BRS Sarakura' na Região Centro-Oeste, a distância entre plantas na linha é de 30 cm, podendo ser reduzida para 20 cm com ganhos de produtividade por área (Ragassi et al., 2019).

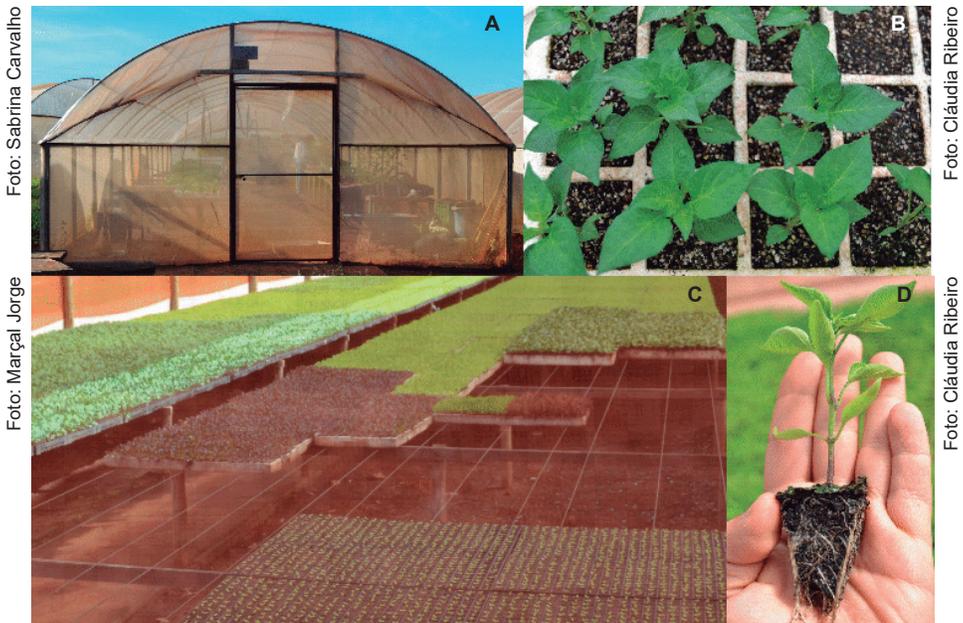


Foto: Sabrina Carvalho

Foto: Cláudia Ribeiro

Foto: Marçal Jorge

Foto: Cláudia Ribeiro

Figura 6. Produção de mudas: 6A. Estufa com laterais com tela anti-afídeos (Foto: Sabrina Carvalho); 6B. Bandeja com uma plântula por célula (Foto: Cláudia Ribeiro); 6C. Bandejas sobre bancada de fios arame a 60-70 cm do solo (Foto: Marçal Jorge); 6D. Muda de pimenta jalapeño pronta para transplântio, com ~15 cm de altura.

Irrigação

O solo deve ser irrigado previamente ao transplante de mudas e, também, logo após o plantio, para reduzir o estresse da planta. As irrigações devem ser realizadas a cada um a dois dias até o estabelecimento das mudas. A irrigação realizada antes do plantio deve ser suficiente para elevar a umidade nos primeiros 30 cm de solo até a capacidade de campo. A lâmina de água a ser aplicada varia de 15 mm a 25 mm para solos de textura grossa e de 30 mm a 50 mm para os de texturas média ou fina.

A ocorrência de déficits hídricos moderados pode afetar o desenvolvimento vegetativo da planta, no entanto, tem pequeno efeito na produção se o suprimento de água no estágio reprodutivo (floração e frutificação) for adequado. Irrigações excessivas favorecem a maior ocorrência de doenças fúngicas e bacterianas, além de provocar a lixiviação de nutrientes, especialmente de nitratos. A deficiência de água no período de florescimento e frutificação provoca a queda de flores e o abortamento de frutos, além de reduzir o tamanho de fruto e favorecer a ocorrência de podridão apical, causada pela deficiência de cálcio na planta.

O estágio de maturação dos frutos é o menos sensível à deficiência de água no solo. Os produtores costumam irrigar em excesso nessa fase porque ainda são pagos com base no peso dos frutos. Irrigações em demasia podem prejudicar a qualidade de frutos e favorecer maior incidência de doenças, principalmente quando realizada por aspersão. Frutos com maior pungência e com maior teor de sólidos solúveis em pimentas para molho líquido podem ser obtidos submetendo-se as plantas a turnos de rega controlados e mais espaçados.

A escolha do sistema de irrigação deve considerar o tipo de solo, a topografia, o clima, o custo do sistema de irrigação, o uso de mão de obra e energia, a incidência de pragas e doenças, o rendimento da cultura, a quantidade e a qualidade de água disponível. No Brasil Central, o sistema de irrigação por pivô central tem sido utilizado para a produção de pimenta jalapeño em larga escala. No entanto, cultivos de pimentas *Capsicum* são comumente irrigados por aspersão, e, em menor escala, por gotejamento. Dentre os sistemas por aspersão, o convencional semiportátil é o mais utilizado. As principais vantagens desse tipo de irrigação são a utilização nos mais diversos tipos

de solo e topografia e o menor custo que o gotejamento. Por outro lado, favorece maior incidência de doenças foliares, principalmente, por remover agroquímicos e propiciar condições de alta umidade junto ao dossel das plantas (Marouelli; Silva, 2007).

A irrigação por gotejamento possibilita o uso de fertirrigação (técnica de adubação associada à água de irrigação) e a economia no uso de água, em geral entre 20% e 30%. Fertilizantes, como nitrogênio e potássio, podem ser aplicados de forma parcelada via irrigação, aumentando a eficiência de uso, assim como a produtividade. As principais desvantagens desse sistema são o maior custo e o risco de entupimento dos gotejadores. Por não molharem a folhagem das plantas, o sistema de irrigação por gotejamento pode favorecer a incidência de oídio, ácaros e pulgões (vetores de viroses).

Informações sobre o manejo da irrigação de pimentas *Capsicum* podem ser encontradas na Circular Técnica 51 publicada pela Embrapa Hortaliças (Marouelli; Silva, 2007).

Controle de plantas invasoras

Diversos estudos mostram que a cultura da pimenta não é uma boa competidora em relação às plantas daninhas, principalmente na fase inicial do desenvolvimento da cultura. A interferência de plantas daninhas durante o primeiro mês após o transplântio pode reduzir a produtividade da pimenta em até 70% (Cavero et al., 2001).

O controle de plantas daninhas é necessário até que a cultura cubra suficientemente a superfície do solo, e não sofra mais interferência de plantas invasoras (Ribeiro et al., 2008). A necessidade de controle depende do grau de infestação da área e da agressividade das plantas invasoras presentes. De uma forma geral, os trabalhos de pesquisa recomendam que o controle de plantas daninhas na cultura da pimenta seja feito dos 11 aos 89 dias após o transplântio (Uljol et al., 2018).

Além dos prejuízos advindos da competição, as plantas daninhas podem ainda servir de hospedeiras de insetos-pragas, patógenos (fungos, bactérias, vírus e nematoides), favorecer a formação de bancos de sementes no solo, além de dificultar e onerar a colheita.

Preferencialmente, devem ser usados métodos de controle culturais e mecânicos, tais como: rotação de culturas, o uso de espaçamento e densidade adequados, coberturas orgânica e/ou inorgânica do solo (Figura 7), solarização do solo e capinas. Recomenda-se também que o preparo do solo seja realizado duas a três semanas antes do transplântio para permitir a germinação, crescimento e o controle pós-emergente das plantas daninhas (4 a 6 folhas definitivas), realizado com uso dos herbicidas registrados para as culturas da pimenta ou do pimentão.

O sistema Agrofit do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) apresenta de forma atualizada os herbicidas com registro vigente para as culturas da pimenta e do pimentão (Agrofit, MAPA). Os produtos que recebem registro específico para uso em uma determinada cultura cumprem os pré-requisitos de eficácia contra plantas daninhas de importância e também de seletividade (segurança) para a cultura em que é recomendada, quando as recomendações presentes na bula são rigorosamente obedecidas.



Foto: Cláudia Ribeiro

Figura 7. Uso de cobertura orgânica no controle de plantas invasoras em plantios de pimenta jalapeño (*Capsicum annuum*) na região de Catalão-GO.

É muito comum que herbicidas eficazes contra plantas daninhas de folha estreita (capins, gramíneas ou poáceas) sejam registrados para uso em culturas de folhas largas (dicotiledôneas), tais como as pimentas e os pimentões, pois normalmente não apresentam efeito negativo sobre o desenvolvimento da cultura. No entanto, alguns herbicidas eficazes para plantas daninhas de folhas largas ou também herbicidas que atuam tanto sobre plantas de folhas largas quanto de folhas estreitas podem ser registrados para as culturas da pimenta e do pimentão, desde que apresentem seletividade à cultura em razão da dose utilizada do ingrediente ativo e/ou em razão da tecnologia de aplicação utilizada, por exemplo, aplicação em pré-transplântio da cultura (e, portanto, ausência de contato do herbicida com a muda) e/ou aplicação após o transplântio utilizando-se jato dirigido às entrelinhas da cultura.

Ainda, como alternativa para o manejo das plantas daninhas, é possível realizar a dessecação, anterior ao transplântio da cultura, com produtos que permanecem no solo agindo sobre as plantas daninhas por um período relativamente longo (também chamados de produtos com efeito residual), desde que tais produtos estejam registrados no sistema Agrofit (Agrofit, MAPA). Produtos deste tipo registrados para as culturas da pimenta e do pimentão normalmente são pouco móveis no solo e, portanto, não entram em contato com a cultura no momento ou após o transplântio. A utilização desses herbicidas com efeito residual no solo é especialmente interessante para reduzir o número de capinas necessárias durante o cultivo da pimenta jalapeño, especialmente nas fases iniciais do desenvolvimento da cultura, quando ela é mais suscetível à competição com as plantas daninhas.

Medidas de controle de doenças e pragas

Doenças

As principais doenças que afetam o cultivo em campo aberto de jalapeño na Região Centro-Oeste, durante o período de cultivo que se estende de abril a outubro, são tombamento de mudas, murcha-de-fitóftora, antracnose, oídio, murcha e mancha bacterianas, viroses (potyvírus e tospovírus) e nematoides das galhas.

Tombamento (*Pythium* spp., *Phytophthora* spp. e *Rhizoctonia solani*) – Essa doença afeta mudas em bandejas ou mudas recém-transplantadas

e é provocada por fungos e oomicetos de solo, que podem também estar presentes na água de irrigação. Mudas afetadas apresentam escurecimento ou apodrecimento na base do caule, provocando o tombamento da planta. As medidas recomendadas para o controle de tombamento são o uso de substrato comercial, de bandejas novas ou desinfestadas com água sanitária (para a produção de mudas) e de água de irrigação de boa qualidade. Além disso, as bandejas com as mudas em formação devem ser irrigadas com moderação e mantidas em bancada ripada ou telada, para permitir o escoamento do excesso de água (Lopes; Henz, 2008).

Murcha de fitóftora (*Phytophthora capsici*) – É problema principalmente no verão, pois é favorecida por elevadas temperatura e umidade do solo. Os sintomas típicos da doença são a murcha repentina da planta e necrose de cor marrom-escura no colo, seguida de morte. Os sintomas também podem aparecer nas folhas, caule, ramos e frutos, onde são observadas lesões encharcadas, necrose e apodrecimento. Como medidas de controle da doença, recomenda-se o plantio em áreas com solos bem drenados e com um manejo adequado da irrigação, evitando-se o fornecimento excessivo de água à planta. Em época de chuvas, o plantio deve ser feito em canteiros, que evitam o acúmulo de água no pé da planta. É recomendado o uso de rotação de cultura com gramíneas, evitando-se as cucurbitáceas por serem atacadas pelo patógeno (Lopes; Henz, 2008).

Antracnose (*Colletotrichum* spp.) – É uma doença muito importante das pimentas porque causa danos diretos nos frutos, inviabilizando sua comercialização. É mais problemática em cultivos de verão, quando ocorrem temperatura e umidade altas. Os sintomas nos frutos iniciam-se com pequenas áreas arredondadas e deprimidas. Com o passar do tempo a lesão cresce e seu tamanho final depende do tamanho do fruto. Em condição de alta umidade a lesão apresenta-se coberta por uma massa cor de rosa, formada por esporos e mucilagem produzidos pelo fungo (Lopes; Henz, 2008). O manejo preventivo inclui o uso de sementes e mudas livres de patógeno, plantios menos adensados para permitir melhor ventilação entre as plantas, o uso de irrigação por gotejamento e a pulverização preventiva da cultura no início da frutificação com fungicidas registrados para pimenta e pimentão (Agrofit, MAPA).

Oídio (*Oidiopsis haplophylli*) – É uma das principais doenças que afetam as pimentas e o pimentão, tanto em ambiente protegido quanto em campo aberto, principalmente na época seca do ano. O sintoma inicial consiste de manchas cloróticas na face superior das folhas. Enquanto que na face inferior correspondente, observa-se o crescimento de um micélio pulverulento branco, pouco denso. Em condições ambientais favoráveis à doença, ocorre desfolha acentuada das plantas, a partir das folhas mais velhas, com conseqüente redução da produtividade. Recomenda-se como controle preventivo o uso de adubação de acordo com a análise do solo, irrigação por aspersão, pulverização preventiva com fungicidas registrados para a cultura (Agrofit, MAPA) e a destruição de restos culturais logo após a última colheita, que pode ser feito por enterrio profundo (Lopes; Henz, 2008).

Murcha bacteriana (*Ralstonia solanacearum* e *R. pseudosolanacearum*) – Causa perdas quando a temperatura e a umidade são muito altas. Apesar de não ser transmitida por sementes, pode ser introduzida em um campo por meio de mudas infectadas, água contaminada e solo infestado aderido a máquinas agrícolas. As plantas afetadas podem não murchar, e apresentar apenas uma redução em crescimento. Os sintomas de murcha nas plantas aparecem inicialmente nas horas mais quentes do dia. As folhas novas murcham primeiro, às vezes de um só lado da planta. A escolha de uma área de plantio sem histórico de murcha-bacteriana e com solo com boa drenagem são as principais medidas de controle dessa doença. Deve-se evitar a irrigação excessiva e ferimentos nas raízes e na base das plantas. Plantas com sintomas iniciais de murcha devem ser retiradas do campo e cal virgem deve ser colocado na superfície da cova vazia (Lopes; Henz, 2008).

Mancha bacteriana (*Xanthomonas* spp.) – Doença que ocorre na parte aérea da planta e é favorecida por condições de umidade e temperatura elevadas. (Lopes; Henz, 2008). Plantas afetadas pela doença apresentam manchas foliares de aspecto encharcado, formato e tamanho indefinidos e de coloração marrom. Na medida em que a doença progride ocorre desfolha intensa, que pode expor os frutos à queima pelo sol. Nos frutos as manchas são menores e têm início como pequenos pontos de tonalidade verde-claro, que se tornam marrom-claro, podendo ser ligeiramente deprimidos. Recomenda-se como medida de controle o uso de sementes e mudas livres de patógeno, bom manejo de irrigação, além da pulverização preventiva com fungicidas cúpricos com ação bactericida registrados para a cultura (Agrofit, MAPA).

Mosaico das nervuras (*Potato virus Y* - PVY) – Plantas infectadas apresentam mosaico, mosqueado, clareamento de nervuras e faixas de coloração verde-escuro associadas às nervuras principais. Distorção foliar, necrose de nervuras, além de redução no desenvolvimento da planta são outros sintomas observados. Os frutos podem se apresentar deformados, com manchas necróticas e de tamanho reduzido. O PVY é transmitido por afídeos (pulgões), e a aquisição do vírus pelo pulgão assim como sua transmissão ocorrem durante a experimentação do inseto na planta, na chamada “picada de prova”. Como medidas de controle, deve-se eliminar do campo plantas hospedeiras alternativas, que podem servir como fonte do vírus e/ou do vetor; evitar o estabelecimento de novas áreas de plantio próximas a lavouras velhas e infectadas; plantar em períodos em que o vetor esteja presente em baixas populações (Lima et al., 2019).

Mosaico amarelo do pimentão (*Pepper yellow mosaic virus* - PepYMV) – Os sintomas em plantas doentes são mosaico amarelo, mosqueado e distorção foliar, resultando em redução da produtividade. É transmitido por afídeos (pulgões) da mesma maneira que o PVY. Como medidas preventivas, recomenda-se produzir as mudas em ambientes protegidos com telas antiafídeos (evitar o contato com insetos e a transmissão do vírus por afídeos vetores); destruir plantas daninhas hospedeiras do vírus e dos vetores de vírus, dentro e nas proximidades da área cultivada; eliminar os restos de cultura logo após a última colheita (Lima et al., 2019).

Vira-cabeça (*Tomato spotted wilt orthotospovirus* - TSWV; *Groundnut ringspot orthotospovirus* - GRSV; *Tomato chlorotic spot orthotospovirus* - TCSV) – Causada por pelo menos três espécies de tospovírus; acarretam maiores prejuízos em condições de alta temperatura e baixa umidade relativa do ar, favorecendo o aumento das populações do vetor (tripes). Os sintomas são clorose e presença de anéis cloróticos e/ou necróticos em folhas e frutos (inviabilizando a comercialização); necrose de brotações, e nanismo acentuado da planta. As medidas de controle de vírus são preventivas, como eliminar campos abandonados, erradicar plantas com sintomas no plantio quando a incidência for baixa, manter o campo e arredores livres de plantas daninhas. Produzir as mudas em local protegido de insetos vetores, afastado dos campos de produção, e fazer o plantio em épocas do ano desfavoráveis à manutenção de elevadas populações do vetor. O plantio de mudas bem desenvolvidas pode retardar infecções precoces em campo (Lima et al., 2019).

Nematoide das galhas (*Meloidogyne* spp.) – Ocorre com maior intensidade durante o período mais quente do ano. A doença é mais severa em solos arenosos. Pode se tornar limitante quando o plantio de pimenta é repetido em uma mesma área ou quando se faz rotação com outra cultura suscetível como quiabo, abóboras, alface, feijão de vagem e tomate. As plantas afetadas apresentam sintomas que sugerem deficiência de água e de nutrientes, ou seja, desenvolvimento abaixo do normal, amarelecimento das folhas e murchamento. Estes sintomas ocorrem pela formação de galhas (engrossamentos) e apodrecimento de raízes, que perdem a capacidade normal de absorver água e nutrientes do solo. Para o controle de nematoides das galhas deve-se evitar plantio em terrenos sabidamente infestados e fazer rotação de culturas com gramíneas. Recomenda-se o uso de mudas de qualidade e de matéria orgânica no plantio livre de inóculos de nematoides, pois favorecem microrganismos antagonísticos aos nematoides (Pinheiro et al., 2012).

Informações sobre outros patógenos que afetam as pimentas *Capsicum*, assim como as medidas de controle, ilustrações das doenças descritas nesta publicação podem ser encontradas no capítulo “Doenças e métodos de controle” do livro “Pimentas *Capsicum*” (Lopes; Henz, 2008), e sobre as principais viroses que afetam a pimenteira na Circular Técnica 169 publicada pela Embrapa Hortaliças (Lima et al., 2019).

Pragas

Dentre as pragas que afetam o cultivo em campo de pimenta jalapeño no Brasil Central encontram-se os pulgões e tripses (vetores de viroses), ácaro branco e brocas do ponteiro e frutos.

Pulgões [*Myzus persicae* (Sulzer), *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) e *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae)] – São insetos sugadores de seiva e de corpo mole, e vetores de viroses (PVY e PepYMV) em pimenteiras. As três espécies de pulgões atacam brotações, folhas e ramos novos da planta. As folhas infestadas tornam-se enroladas, encarquilhadas e os brotos ficam curvos e achatados. A excreção de honeydew pelos pulgões favorece a formação de fumagina (película fina e escura resultado do crescimento de fungos) sobre as folhas, ramos e frutos, que pode causar

redução da fotossíntese e prejudicar a aparência dos frutos. Recomenda-se o monitoramento do inseto, inspecionando os brotos, botões florais e a face inferior de folhas, em busca de ninfas e adultos da praga. Pulgões adultos alados podem ser monitorados com o uso de armadilhas adesivas amarelas (Moura et al., 2013). Medidas de controle devem ser adotadas quando forem encontrados os primeiros insetos nas plantas ou nas armadilhas. O uso de inseticidas não é eficiente para prevenir a disseminação de viroses, uma vez que os pulgões transmitem o vírus com uma simples picada de prova.

Tripes (*Frankliniella schulzei*, *F. occidentalis*, *Thrips tabaci* e *T. palmi*) – São encontrados na face inferior das folhas, brotações, primórdios florais, flores e hastes e ficam abrigados entre dobras e reentrâncias das plantas. Folhas retorcidas, de tamanho reduzido e com estrias esbranquiçadas e prateadas, superbrotamento da planta, flores com manchas marrons, aborto de flores, frutos de tamanho reduzido, com manchas escurecidas, cicatrizes de vários tipos e deformações, culminando na redução de produtividade. Todavia, sua maior importância se deve à transmissão de vários vírus causadores da doença “vira-cabeça” (Moura et al., 2013). Pode-se instalar armadilhas adesivas de coloração azul para a captura de adultos e medidas de controle devem ser adotadas quando forem encontrados os primeiros insetos nas armadilhas ou nas plantas. Plantios novos em área próxima a plantios antigos devem ser evitados, e plantas hospedeiras nativas e solanáceas silvestres devem ser erradicadas da área. Os restos de culturas devem ser incorporados ou queimados (Villas Bôas; França, 2008). Para o controle de pulgões, pode-se pulverizar óleo mineral, óleo vegetal emulsionável ou inseticida botânico a base de óleo de nim (*Azadirachta indica*) na concentração de 0,5%; inseticidas biológicos a base dos fungos entomopatogênicos *Lecanicillium* spp. e *Beauveria bassiana* (umidade relativa do ar superior a 70%); ou suspensão de sabões ou detergente neutro com água.

Ácaro branco (*Polygotarsonemus latus*) – Plantas infestadas apresentam folhas curvadas para baixo, endurecidas, ressecadas, bronzeadas e com rasgaduras, podendo cair prematuramente; a face inferior da folha apresenta aspecto vítreo e a extremidade dos ramos fica bronzeada. A desfolha característica do ataque dessa espécie ocorre do ápice para a base da planta. Também causa queda de flores e frutos pequenos e deformados, comprometendo a produção. Em ataque intenso pode ocasionar a morte de

plantas novas. Devido ao seu tamanho diminuto, a presença do ácaro-branco passa muitas vezes despercebida, sendo detectado somente quando já causou injúrias severas às plantas. Recomenda-se inspecionar a face inferior de folhas da parte superior das plantas, utilizando-se uma lupa de bolso (aumento de 20 vezes). Iniciar o controle químico quando for detectado 10% de folhas novas infestadas, com acaricidas específicos para o ácaro-branco, que sejam registrados para a cultura (Agrofit, MAPA).

Brocas do ponteiro e dos frutos (*Symmetrischema dulce*, *S. borsaniella* e *T. absoluta*) – Uma só lagarta pode danificar vários frutos e seus orifícios de saída servem de entrada para algumas espécies de moscas, cujas larvas favorecem o apodrecimento dos mesmos. Os frutos danificados que permanecem na planta, ou aqueles que são colhidos enquanto colonizados pelas lagartas ou larvas de moscas, contribuem para a deterioração de frutos colhidos e embalados, causando grandes prejuízos (Villas Bôas; França, 2008; Moura et al., 2013). Inspeccionar ponteiros, botões florais e frutos em busca de lagartas e sintomas de ataque das brocas. Para o monitoramento de *T. absoluta* pode-se utilizar armadilha com feromônio sexual sintético, visando à captura de mariposas machos. Frutos infestados encontrados sob as plantas de pimenta devem ser destruídos para que novas infestações sejam evitadas. Para infestação de *T. absoluta*, utilizar inseticidas registrados para a pimenta (Agrofit, MAPA); ou controle biológico mediante liberação do parasitoide de ovos *Trichogramma preciosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae), em combinação com inseticida biológico a base da bactéria *Bacillus thuringiensis* ou inseticidas químicos seletivos a esse parasitoide.

Informações detalhadas sobre o manejo e ilustrações de pragas, inclusive àquelas que não foram abordadas nesta publicação e que afetam as pimentas do gênero *Capsicum*, podem ser encontradas no capítulo “Pragas e métodos de controle” do livro “Pimentas *Capsicum*” (Villas Bôas; França, 2008) e na Circular Técnica 115 publicada pela Embrapa Hortaliças (Moura et al., 2013).

Colheita e pós-colheita de ‘BRS Sarakura’

‘BRS Sarakura’ foi desenvolvida para colheita única, para isso foram selecionadas plantas com maturação concentrada dos frutos. A colheita de

'BRS Sarakura' é feita a partir dos 100 até 110 dias após o plantio (Figura 8). O ponto de colheita dos frutos de 'BRS Sarakura' tem sido determinado visualmente pelos produtores, quando os frutos atingem o tamanho máximo de crescimento e a cor vermelha, demandada pela indústria processadora de molhos. No entanto, a qualidade da matéria-prima que chega à indústria normalmente é desuniforme, muitas vezes porque o agricultor só se preocupa com o peso do fruto.

Uma matéria-prima de boa qualidade para a indústria processadora de molhos deve apresentar elevado teor de sólidos solúveis totais (°Brix), baixos valores de pH e acidez total titulável (ATT) (Gomes et al., 2019). Estudos desses caracteres em frutos vermelhos totalmente desenvolvidos e túrgidos (ponto ideal de colheita) de 'BRS Sarakura' (Figura 9), permitiram a definição de valores de sólidos solúveis totais (6,8 °Brix), pH (5,2) e ATT (0,29 g/100mL de ácido cítrico); se alcançados, esses valores permitirão ajustes na remuneração dos frutos, além do peso. Pensando em praticidade, simplicidade e rapidez na obtenção dos resultados, a análise do °Brix no recebimento dos frutos pela



Foto: Cláudia Ribeiro

Figura 8. Colheita da cultivar BRS Sarakura (*Capsicum annuum*) na Região Centro-Oeste do Brasil.

Foto: Cláudia Ribeiro



Figura 9. Frutos de 'BRS Sarakura' (*Capsicum annum*) completamente maduros e ainda túrgidos, ponto ideal de colheita.

indústria parece ser o parâmetro mais adequado para complementar o dado de peso. Além disso, o teor de sólido solúveis totais (°Brix) em frutos de 'BRS Sarakura' apresenta uma forte correlação negativa com pH e ATT, que são caracteres de grande importância para a qualidade final do molho de pimenta.

Os frutos graúdos de 'BRS Sarakura' são relativamente fáceis de serem colhidos manualmente, sendo possível colher até 60 kg dia⁻¹ operário⁻¹. As horas menos quentes do dia são as ideais para a colheita, porém, quando isso não é possível, os frutos devem ser armazenados à sombra, em local arejado e fresco. Posteriormente, os frutos devem ser acondicionados em caixas plásticas (15 kg; Figura 10), ou outro tipo de embalagem demandado pelo mercado.

Os maiores problemas das pimentas destinadas ao consumo *in natura* são a rápida perda de água dos frutos (murchamento) e a descoloração do pedúnculo. O armazenamento dos frutos em temperaturas inferiores a 7 °C pode causar injúria por frio ('chilling'), formando lesões deprimidas. Para



Foto: Cláudia Ribeiro

Figura 10. Frutos de pimenta jalapeño cultivar BRS Sarakura acondicionados em caixas plásticas (15 kg).

evitar a perda acentuada de água, é recomendável deixar os frutos com o pedúnculo e associar a refrigeração ao uso de embalagens plásticas, que mantêm a umidade elevada (Henz; Moretti, 2008).

Um bom manejo agrônômico durante a condução de ‘BRS Sarakura’ em campo, assim como cuidados no manuseio dos frutos durante a colheita e pós-colheita, permitem que a qualidade da matéria-prima se expresse em sua plenitude.

Comercialização de pimenta jalapeño

Na forma *in natura* (frutos frescos), as pimentas jalapeños são comercializadas principalmente para indústrias processadoras de molhos e de outros produtos à base de pimentas, mediante contratos de produção com os produtores. Outras formas de comercialização incluem as centrais de abastecimento (Ceasas), que agrupam e redistribuem o produto para

o varejo (Figura 11A); venda para intermediários, que compram o produto no campo e se responsabilizam pelo transporte e pela venda; e venda para distribuidores e empacotadores, que embalam vários tipos de pimentas com marca própria e as revendem para a rede de varejo (Figura 11B).

Formas de processamento de pimenta jalapeño

No Brasil, as pimentas do tipo jalapeño são utilizadas principalmente na fabricação de molhos porque têm frutos graúdos, com polpas mais espessas, e coloração vermelha quando maduros (Ribeiro et al., 2013). O consumo de frutos frescos (verdes ou vermelhos) pelos brasileiros ainda é muito pequeno, e são demandados principalmente por restaurantes de culinária mexicana.

Os frutos de pimenta jalapeño também podem ser processados verdes (Figura 12) na forma de molhos ou em conservas de frutos fatiados, desidratados e defumados (*chipotle*), e ainda como ingrediente de alimentos processados, como geleias. *Chipotle* (Figura 13) é o fruto de pimenta jalapeño verde ou maduro, seco e defumado, muito usado pelos mexicanos e americanos como condimento ou ainda no preparo de molhos especiais (DeWitt; Bosland, 2009).

Para a fabricação de molhos de pimenta, é importante utilizar matéria-prima (frutos) de boa qualidade e sem danos físicos (frutos firmes). 'BRS Sarakura'



Figura 11. Comercialização de frutos frescos de pimenta jalapeño: 11A. Frutos de jalapeño comercializados no Mercado Central de Belo Horizonte-MG (Foto: Francisco Reifschneider); 11B. Frutos de jalapeño verde comercializados em hipermercado em Brasília-DF.



Foto: Cláudia Ribeiro

Figura 12. Planta de 'BRS Sarakura' com frutos verdes (imaturos).



Fonte: www.chilipeppermadness.com

Figura 13. Pimenta *Chipotle*, frutos de jalapeño (*Capsicum annuum*) desidratado e defumado.

apresenta características de fruto que são padrão de qualidade para a indústria de molhos de pimenta, como coloração de frutos maduros vermelha intensa, pungência acima de 50.000 SHU, 6,8 °Brix, pH 5,2, firmeza de frutos de 11 N, frutos grandes (11 cm x 3,5 cm) e espessura de parede em torno de 5,0 mm (Gomes et al., 2019).

Considerações finais

Após uma década do lançamento da cultivar BRS Sarakura, ainda não há no mercado uma cultivar ou híbrido comercial que a supere em rendimento em campo e industrial, assim como em qualidade de frutos, com características que atendem tanto à indústria processadora de molhos quanto ao mercado de frutos frescos. Após o término do uso exclusivo de 'BRS Sarakura' pela empresa financiadora do projeto que permitiu o seu desenvolvimento, esta cultivar tem grande potencial de ser cultivada em diferentes regiões do país, e ser uma opção de cultura a pequenos produtores, principalmente em localidades próximas a indústrias processadoras de molhos. Além disso, a resistência múltipla a doenças permite a redução do uso de agroquímicos durante o cultivo e de seus eventuais danos ao meio ambiente.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico Tecnológico e à Sakura-Nakaya Alimentos pelo apoio.

Referências

- AGROFIT, Brasília, DF, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 19 dez. 2020.
- ANDREWS, J. **Peppers: the domesticated Capsicums**. 2. ed. Austin: University of Texas, 1985. 170 p.
- ANTHON, G. E.; LESTRANGE, M.; BARRETT, D. M. Changes in pH, acids, sugars and other quality parameters during extended vine holding of ripe processing tomatoes. **Journal of the Science of Food and Agriculture**. v. 97, n. 7, p. 1175, 2011. DOI: 10.1002/jsfa.4312.
- BOSLAND, P. W. 'NuMex Vaquero' Jalapeño. **Hortscience**, v. 45, p. 1552-1553, 2010.
- BOSLAND, P. W.; VOTAVA, E. J. **Pepper: vegetable and spice capsicums**. 2. ed. Wallingford: CABI, 2000. 204 p.
- CÁSSERES, E. **Producción de hortalizas**. San Jose: IICA, 1981. 387 p.
- CAVERO, J.; AIBAR, J.; GUTIERREZ, M.; FERNANDEZ-CAVADA, S.; SOPEÑA, J.M.; PARDO, A.; SUSO, M.L.; ZARAGOZA, C. Tolerance of direct-seeded páprica Pepper (*Capsicum annuum*) to clomazone applied preemergence. **Weed Technology**, v. 15, p. 30-35, 2001.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DE SOLOS DE GOIÁS. **Recomendações de corretivos e fertilizantes para Goiás (5ª aproximação)**. Goiânia: UFG/EMGOPA, 1988. 101 p.
- DEWITT, D.; BOSLAND, P.W. **The complete chile pepper book: a gardener's guide to choosing, growing, preserving and cooking**. London: Timber Press, 2009. 336 p.
- GOMES, L. M.; RIBEIRO, C. S. C.; RAGASSI, C. F.; SILVA, L. S.; REIFSCHNEIDER, F. J. B. Advanced lines of Jalapeño pepper with potential for mechanical harvesting. **Ciência Rural**, v. 49, p. 1-6, 2019.
- HENZ, G. P.; MORETTI, C. L. Colheita e pós-colheita. In: RIBEIRO, C. S. C.; LOPES, C.A.; CARVALHO, S. I. C.; HENZ, G. M.; REIFSCHNEIDER, F. J. B. **Pimentas Capsicum**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. 200 p.
- HERNÁNDEZ, J. H. Hot Jalapeño pepper crop in Vera Cruz, México. **Capsicum and Eggplant Newsletter**, v. 13, p. 44-47, 1994.
- LIMA, M. F.; MICHEREFF FILHO, M; RIBEIRO, C. S. C.; CARVALHO, S. T. C. **Principais viroses que afetam a pimenteira (Capsicum spp.) no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2019. 42 p. (Embrapa Hortaliças. Circular técnica, 169). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1112701> Acesso em: 20 jan. 2020
- LONGATTI, B. F. **Melhoramento genético de pimenta do tipo Jalapeño (Capsicum annuum L.)**, 2019. 130 f. (Tese de Doutorado). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP. Piracicaba.

- LOPES, C. A.; HENZ, G. P. Doenças e métodos de controle. In: RIBEIRO C. S. C.; LOPES C. A.; CARVALHO S. I. C.; HENZ G. M.; REIFSCHNEIDER F. J. B. **Pimentas *Capsicum***. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. 200 p.
- MAROUELLI, W. A.; SILVA, H. R. **Irrigação da pimenteira**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2007. 14 p. (Embrapa Hortaliças. Circular técnica, 51). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/780473> Acesso em: 20 jan. 2020.
- MOURA, A. P.; MICHEREFF FILHO, M.; GUIMARÃES, J. A.; AMARO, G. B.; LIZ, R. S. **Manejo integrado de pragas de pimentas do gênero *Capsicum***. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2013. 14 p. (Embrapa Hortaliças. Circular técnica, 115). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/956416>. Acesso em: 20 jan. 2020.
- PINHEIRO, J. B.; AMARO, G. B.; PEREIRA, R. B. **Nematoides em pimentas do gênero *Capsicum***. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2012. 9 p. (Embrapa Hortaliças. Circular técnica, 104). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/942478>. Acesso em: 20 jan. 2020.
- RAGASSI, C. F.; ZUCOLOTTI, J.; GOMES, L. M.; RIBEIRO, C. S. C.; MADEIRA, N. R.; REIFSCHNEIDER, F. J. B. Yield and quality of Jalapeño-pepper fruits under different plant spacing. **Horticultura Brasileira**, v. 37, p. 331-337, 2019.
- REIFSCHNEIDER, F. J. B.; LOPES, C. A.; RIBEIRO, C. S. C. Continuity, focus and impact: a commented historical perspective on Embrapa Vegetables' extended *Capsicum* breeding program. **Horticultura Brasileira**, v. 34, p. 155-60, 2016.
- RIBEIRO, C. S. C.; CARVALHO, S. I. C.; HENZ, G. P.; REIFSCHNEIDER, F. J. B. **Pimentas *Capsicum***. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. 200 p.
- RIBEIRO, C. S. da C.; REIFSCHNEIDER, F. J. B.; CARVALHO, S. I. C. de. New Jalapeño-type cultivars developed by EMBRAPA, Brazil. In: MEETING ON GENETICS AND BREEDING OF CAPSICUM AND EGGPLANT EUCARPIA, 15, 2013, Torino. **Proceedings**. Torino: Università degli Studi di Torino, 2013. p. 435-437. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/967088/1/0001.pdf>. Acesso em: 28 dez. 2019.
- RIBEIRO, C.; REIFSCHNEIDER, F.; CARVALHO, S.; BIANCHETTI, L.; BUSO, G. Embrapa's Capsicum Breeding Program - looking back... into the future. **Crop Breeding Genetics Genomics**, v. 2, n. 1, 2020. article e200001. DOI: <https://doi.org/10.20900/cbpg20200001>
- SEBRAE. **Pimentão**: saiba como cultivar hortaliças para colher bom negócios. Brasília, DF: 2012. 32 p.
- ULJOL, L.H.O.; BIANCO, S.; FILHO, A.B.C.; BIANCO, M S.; CARVALHO, L. B. Weed interference on productivity of bell pepper crops. **Planta daninha**, v 36, 2018. e018169642.
- VILLAS BÔAS, G. L.; FRANÇA, F. H. Pragas e métodos de controle. In: RIBEIRO, C. S. C.; LOPES, C. A.; CARVALHO, S. I. C.; HENZ, G. P.; REIFSCHNEIDER, F. J. B. **Pimentas *Capsicum***. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2008. 200 p.

Exemplares desta publicação
podem ser adquiridos na:

Embrapa Hortaliças

Rodovia BR-060,
trecho Brasília-Anápolis, km 9
Caixa Postal 218
Brasília-DF
CEP 70.351-970
Fone: (61) 3385.9000
Fax: (61) 3556.5744
www.embrapa.br/fale-conosco/sac
www.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2019): 1.000 exemplares



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações
da Embrapa Hortaliças

Presidente

Henrique Martins Gianvecchio Carvalho

Editora Técnica

Flávia M. V. T. Clemente

Secretária

Clidíneia Inez do Nascimento

Membros

Geovani Bernardo Amaro

Lucimeire Pilon

Raphael Augusto de Castro e Melo

Carlos Alberto Lopes

Marçal Henrique Amici Jorge

Alexandre Augusto de Moraes

Giovani Olegário da Silva

Francisco Herbeth Costa dos Santos

Caroline Jácome Costa

Iriani Rodrigues Maldonade

Francisco Vilela Resende

Italo Moraes Rocha Guedes

Normalização Bibliográfica

Antonia Veras de Souza

Tratamento de ilustrações

André L. Garcia

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

André L. Garcia

Foto da capa

Cláudia Ribeiro