



Caracterização morfo-agronômica de genótipos de pimenta-de-cheiro do programa de melhoramento da Embrapa

Sabrina Isabel Costa de Carvalho¹, Cláudia Silva da Costa Ribeiro¹, Luciano de Bem Bianchetti², Mirtes Freitas Lima¹, Francisco José Becker Reifschneider³, Ana Karla de Pinho Costa¹, Túlio Gonçalves dos Prazeres¹, Matheus Bernardes Abadia¹

¹Embrapa Hortaliças, Caixa Postal 218, CEP 70275-970, Brasília, DF, Brasil, sabrina.carvalho@embrapa.br

²Embrapa Cenargen, Caixa Postal 02372, CEP 70770-917, Brasília, DF, Brasil, luciano.bianchetti@embrapa.br

³ Embrapa Sede, Parque Estação Biológica – PqEB s/nº, CEP 70770-901, Brasília, DF, Brasil, francisco.reifschneider@embrapa.br

Resumo

Nos últimos anos, a produção e comercialização de pimenta-de-cheiro (*Capsicum chinense* Jacq.) teve grande incremento, principalmente na região Centro-Oeste brasileira. O fruto, com aroma acentuado e sabor suave bem característico, é muito apreciado pelos consumidores. Entre os fatores limitantes da produção, ressalta-se a dificuldade do produtor em encontrar sementes de cultivares comerciais de pimenta-de-cheiro no comércio para utilizar a cada novo plantio. Essa situação é agravada porque a maioria dos agricultores produz suas próprias sementes, procedimento que pode carrear patógenos. Este trabalho objetivou realizar a caracterização morfo-agronômica de genótipos de pimenta-de-cheiro e identificação daqueles com potencial para o desenvolvimento de cultivares com características agrônomicas superiores e baixa incidência de doenças, visando a uma produção agrícola sustentável e maior competitividade no mercado. Um total de 66 genótipos do Banco de Germoplasma de *Capsicum* foi caracterizado e selecionado em área experimental da Embrapa Hortaliças, em Brasília, DF. Os critérios para caracterização e seleção de plantas/genótipos com potencial agrônomico foram precocidade, porte da planta, uniformidade de planta e fruto, rendimento por planta, formato do fruto, intensidade da coloração do fruto imaturo, comprimento do fruto, largura do fruto, massa do fruto fresco, aroma do fruto, pungência fruto e incidência de doenças. Amostras de plantas com sintomas de viroses foram analisadas para *Tomato spotted wilt virus* (TSWV), *Groundnut ringspot virus* (GRSV), *Potato virus Y* (PVY), *Pepper yellow mosaic virus* (PepYMV), *Cucumber mosaic virus* (CMV) e *Pepper mild mottle virus* (PMMoV). Os resultados da caracterização morfo-agronômica permitiram identificar genótipos com elevada produtividade e uniformidade, frutos com sabor desejável, aroma acentuado e pouco picante e baixa infecção das plantas por vírus. Os seis genótipos promissores identificados para o uso no melhoramento foram CNPH 4174, CNPH 4175, CNPH 4201, CNPH 4592, CNPH 4594 e CNPH 4595.

Palavras-chave: *Capsicum chinense* Jacq., variabilidade genética, potencial agrônomico

Abstract

Morpho-agronomic characterization of chilli pepper genotypes of Embrapa breeding program.



In the last years, the production and commercialization of chilli peppers (*Capsicum chinense* Jacq.) had a great increase, mainly in the Center-West region of Brazil. Fruits with strong aroma and mild taste are highly appreciated by the market. Among limiting factors of pepper production, stands out the difficulty of growers to finding available commercial seeds of this varietal type of pepper in the market to be used in each new planting. This situation becomes worse because most growers produce their own seeds that may carry pathogens. This work aimed to perform the morphoagronomic characterization of chilli pepper genotypes and identify those with potential to be used in the development of pepper cultivars with superior agronomic characteristics and low incidence of diseases. A total of 66 genotypes of *Capsicum* Germplasm Bank were characterized and selected in the experimental area of Embrapa Hortaliças, in Brasília, DF. The traits for characterization and selection of plants/genotypes with agronomic potential were earliness, plant size, plant and fruit uniformity, yield per plant, fruit shape, immature fruit color intensity, fruit length, fruit width, fruit fresh mass, fruit flavor, fruit pungency and incidence of diseases. Leaf samples were collected from pepper plants with viral symptoms and analyzed for *Tomato spotted wilt virus* (TSWV), *Groundnut ringspot virus* (GRSV), *Potato virus Y* (PVY), *Pepper yellow mosaic virus* (PepYMV), *Cucumber mosaic virus* (CMV), and *Pepper mild mottle virus* (PMMoV). The results of the morpho-agronomic characterization allowed to identify genotypes with high yield and uniformity, fruits with desired flavor and aroma, little pungency, and low plant virus infection. The most promising genotypes identified in this study as having potential for use in breeding programs were CNPH 4174, CNPH 4175, CNPH 4201, CNPH 4592, CNPH 4594 and CNPH 4595.

Keywords: *Capsicum chinense* Jacq., genetic variability, desired agronomic traits

Introdução

Dentre os tipos varietais de pimentas doces ou pouco picantes cultivados no Brasil, a pimenta-de-cheiro (*Capsicum chinense* Jacq.) é uma das mais apreciadas pelos brasileiros devido ao aroma acentuado e sabor suave bem característico do fruto. Vale ressaltar que, no mercado brasileiro, existe uma grande variabilidade quanto a formato, pungência e coloração dos frutos de pimenta-de-cheiro (Domenico et al., 2012). No Distrito Federal (DF) e em Goiás (GO), em geral, o nome pimenta-de-cheiro aplica-se a exemplares comercializados como frutos frescos imaturos de coloração verde, aroma forte, formato campanulado, com peso médio de oito gramas e pungência ausente a suave. O cultivo é realizado por pequenos produtores, principalmente nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

Nos últimos nove anos, a produção e comercialização da pimenta-de-cheiro triplicou na região Centro-Oeste, principalmente no estado de Goiás. Na Central de Abastecimento de Goiás S/A (Ceasa-GO), o volume de frutos frescos de pimenta-de-cheiro comercializado aumentou de 193 toneladas, em 2008, para 603 toneladas, em 2017. Os pequenos produtores dos municípios de Goiás foram responsáveis pela oferta de cerca de 94% de pimenta-de-cheiro na Ceasa-GO, em 2017, sendo Petrolina de Goiás (18,3%), Goiânia (12,8%), Itaguaru (8,5%), Goianápolis (6,9%), Itapuranga (6,7%), Leopoldo de Bulhões (6,1%) e demais municípios (34,7%) (Ceasa-GO, 2008, 2017).

Apesar de existirem algumas sementes comerciais de pimenta-de-cheiro no mercado brasileiro, dificilmente o produtor encontra essas sementes no comércio de GO e DF para utilizar a cada novo plantio. Vários grupos varietais de pimentas picantes e



doces tipicamente brasileiras, como no caso da pimenta-de-cheiro, não tem sido foco de programas de melhoramento genético das principais empresas de sementes que atuam no Brasil (Nass et al., 2012). Grande parte dos produtores de pimenta-de-cheiro utiliza sementes extraídas de frutos da própria lavoura e, normalmente, essas sementes são de menor qualidade, apresentam baixa germinação e uniformidade de emergência de plântulas e podem carrear patógenos, fatores que podem resultar em menor produtividade e qualidade de frutos no ciclo de cultivo subsequente.

As pimenteiras têm sido afetadas por muitas doenças causadas por bactérias, fungos, vírus e nematoides e também por falta de adaptação às diferentes condições abióticas, que limitam o cultivo no Brasil. No Brasil, as viroses estão entre as doenças mais importantes e complexas para as espécies do gênero *Capsicum*, podendo causar perdas significativas na produção. Diversos vírus infectam plantas do gênero *Capsicum*, sendo mais importantes os tospovírus (*Tomato spotted wilt virus* - TSWV, *Groundnut ringspot virus* – GRSV transmitidos por algumas espécies de tripes), os potyvírus (*Potato virus Y* - PVY, *Pepper yellow mosaic virus* - PepYMV transmitidos por pulgões), um tobamovírus (*Pepper mild mottle virus* - PMMoV) e um cucumovírus (*Cucumber mosaic virus* – CMV) (Lima et al., 2011).

A grande diversidade de pimentas *Capsicum* que ocorre no Brasil e mantida no Banco de Germoplasma (BG) *Capsicum* da Embrapa Hortaliças tem servido como fonte de variabilidade genética para os programas de melhoramento da Embrapa e de outras instituições brasileiras, bem como tem contribuído de maneira direta ao desenvolvimento e disponibilização de novas cultivares de diferentes tipos de pimentas para os diferentes segmentos do mercado nacional (Reifschneider et al., 2015).

Os objetivos principais deste trabalho foram caracterizar morfo-agronomicamente genótipos de pimenta-de-cheiro e identificar aqueles com potencial para o desenvolvimento de cultivares com características agrônômicas superiores e baixa incidência de viroses, visando a uma produção agrícola sustentável e maior competitividade no mercado.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no período de janeiro a agosto de 2018 na área experimental da Embrapa Hortaliças, localizada em Brasília, DF.

Foram avaliados 66 genótipos de pimenta-de-cheiro do BG *Capsicum* com potencial para uso no melhoramento, sendo 32 da região Norte, 8 da região Nordeste e 26 da região Centro-Oeste. As sementes dos genótipos foram semeadas em bandejas de poliestireno expandido. Após 55 dias da semeadura, quando as mudas apresentavam de seis a oito folhas definitivas, cinco mudas de cada genótipo foram transplantadas para o campo, no espaçamento de 0,60 m entre plantas e 1,0 m entre fileiras. A espécie a que pertencem os genótipos foi confirmada por meio de uma chave de identificação (Ribeiro et al., 2008).

Foram avaliadas as seguintes características morfo-agronômicas: precocidade do florescimento e da frutificação, porte da planta, uniformidade de planta e fruto, formato do fruto, intensidade da coloração do fruto imaturo, comprimento do fruto (cm), largura do fruto (cm), massa individual de fruto (g), massa de frutos planta⁻¹ (g planta⁻¹), produtividade (t ha⁻¹), número de frutos planta⁻¹ e teste sensorial do aroma do fruto e da pungência (ardume). Para todas as características de frutos foram avaliados 10 frutos por genótipo. A precocidade no florescimento foi determinada quando 50% das plantas apresentavam pelo menos uma flor aberta e, na frutificação, quando 50% das plantas apresentavam pelo menos um fruto verde, valores expressos em dias após o transplântio



até o florescimento ou frutificação.

Os dados da caracterização morfo-agronômica, que compreendem características qualitativas e quantitativas categóricas, foram utilizados para estimar a distância genética entre os genótipos utilizando o coeficiente de Jaccard. A matriz de distâncias genéticas entre os genótipos de pimenta-de-cheiro foi utilizada para realizar as análises de agrupamento por meio de dendograma, utilizando, como critério, o método UPGMA (*Unweighted pair-group method arithmetic average*).

A avaliação das plantas que apresentavam sintomas de infecção por vírus foi feita por meio do teste sorológico ELISA (*enzyme-linked immunosorbent assay*) (Clark & Adams, 1977). Plantas exibindo sintomas típicos de viroses foram individualmente amostradas e submetidas à análise para tospovírus (*Tomato spotted wilt virus* – TSWV; *Groundnut ringspot virus* – GRSV), potyvírus (*Potato virus Y* – PVY; *Pepper yellow mosaic virus* – PepYMV), tobamovírus (*Pepper mild mottle virus* – PMMoV) e cucumovírus (*Cucumber mosaic virus* – CMV). Amostras de pimenteiras, constituídas por folhas jovens de pelo menos três diferentes ramos da planta, foram coletadas e utilizadas nas análises sorológicas. A partir do número de plantas infectadas para cada genótipo, calculou-se a porcentagem de plantas infectadas para cada uma das espécies virais.

Resultados e discussão

Após o emprego da chave para identificação de espécie, os 66 genótipos foram classificados como *C. chinense*. Desse total, 64 genótipos foram classificados como pertencentes ao grupo pimenta-de-cheiro e dois foram identificados como cumari-do-pará e pitanga.

As plantas dos 64 genótipos de pimenta-de-cheiro apresentaram porte intermediário (100%) e boa uniformidade de planta e fruto (84%). A desuniformidade foi verificada principalmente em relação a cor, comprimento, formato e textura da superfície do fruto de 10 genótipos (CNPB 3234, CNPB 3432, CNPB 3801, CNPB 4016, CNPB 4124, CNPB 4185, CNPB 4199, CNPB 4200, CNPB 4229 e CNPB 4235).

Os frutos dos 64 genótipos apresentaram variações para as características de formato: alongado (21,9%), campanulado (73,4%), retangular (1,6%) e triangular (3,1%); intensidade da coloração verde do fruto imaturo: clara (82,8%) e escura (17,2%); comprimento (4 cm a 10,3 cm); largura (0,8 cm a 3 cm); massa individual de fruto fresco (2 g a 20 g); aroma: leve (79,7%) e médio (20,3%); e pungência: baixa ou ausente (84,4%), média (10,9%) e alta (4,7%).

A colheita dos frutos teve início em junho de 2018, cerca de três meses após o transplante das mudas. Para 44 dos 64 genótipos avaliados, foi realizada apenas uma colheita devido à baixa produção de frutos e alta incidência de viroses, além de apresentarem outras características indesejáveis para a seleção de plantas como: desuniformidade de planta e fruto, massa individual de fruto fresco menor que 8 g, aroma leve e pungência de média a alta.

Os 20 genótipos restantes mostraram potencial agrônomico para a seleção de plantas com base nas características avaliadas. Os dados de precocidade no florescimento e na frutificação, produtividade, massa de fruto fresco planta⁻¹, massa individual de fruto fresco, número de frutos planta⁻¹, comprimento de fruto e diâmetro de fruto são mostrados no Quadro 1. As médias de massa de fruto fresco planta⁻¹ foram obtidas do somatório de três colheitas feitas de junho a agosto de 2018.

O genótipo mais produtivo foi CNPB 4174 com produção média de massa de



fruto fresco de 558 g planta⁻¹ e produtividade média estimada de 9 t ha⁻¹ (Quadro 1). Deve-se salientar que esses dados foram obtidos em apenas três meses de colheita, podendo ser considerados altos. O genótipo CNPH 4229, um dos menos produtivos e não relacionado no Quadro 1, apresentou frutos de tamanho e peso menores (4 cm de comprimento, 0,8 cm de largura e 1,3 g fruto⁻¹) e produção de 50 g planta⁻¹. Por sua vez, CNPH 4174, foi um dos mais produtivos, cujos frutos atingiram 5,5 cm de comprimento, 2,6 cm de largura e 10,4 g fruto⁻¹. Domenico et al. (2012) avaliaram características de plantas, frutos e a produtividade de nove genótipos de *C. chinense* do BG do Instituto de Campinas (IAC). O genótipo comercial de pimenta-de-cheiro da Hortivale (IAC 1592) apresentou produtividade média de 282,6 g planta⁻¹ e frutos maduros com 3,4 g de massa fresca, 2,5 cm de comprimento e 1,8 cm de largura.

O rendimento também está associado à sanidade das plantas. A ocorrência de doenças durante o cultivo foi devida, principalmente, a viroses. As plantas de diversos genótipos exibiram sintomas típicos de viroses como mosaico, mosqueado, deformação foliar, anéis cloróticos e necróticos e reduzido desenvolvimento da planta, entre outros. Dos 20 genótipos relacionados no Quadro 1, 55% foram infectados com mais de uma espécie de vírus, 6% com apenas com uma espécie (CNPH 3407, CNPH 3933, CNPH 4201, CNPH 4174, CNPH 4175, CNPH 4588) e, em 15%, (CNPH 4592, CNPH 4594, CNPH 4595) não foi detectada a presença de infecção por nenhum dos vírus avaliados. A reação dos genótipos à infecção natural por tospovírus em campo (TSWV, GRSV), potyvirus (PVY, PepYMV), tobamovírus (PMMoV) e cucomovírus (CMV) foi bastante variável, mostrando a presença de níveis diferenciados de resistência desses materiais em campo. A porcentagem de genótipos infectados variou de 55% para GRSV, PVY e CMV a 5% para PMMoV e PepYMV, Não foi detectado TSWV em nenhuma amostra.

A análise de agrupamento realizada de acordo com a matriz de distâncias genéticas calculadas a partir das características morfo-agronômicas permitiu subdividir os 20 genótipos de pimenta-de-cheiro em dois grupos de similaridade genética a uma distância relativa de 0,32 (Figura 1). O número de genótipos por grupo variou de 5 a 15. O grupo constituído por cinco genótipos (CNPH 4174, CNPH 4175, CNPH 4592, CNPH 4594, CNPH 4595) apresentou maior potencial agronômico devido às suas características similares como: produtividade $\geq 6,7$ t ha⁻¹, frutos com massa individual ≥ 8 g, aroma forte e pungência baixa, além de baixa infecção das plantas por vírus. Plantas de CNPH 4174 e CNPH 4175 foram infectadas por PVY e CMV, respectivamente, e nos genótipos CNPH 4592, CNPH 4594 e CNPH 4595 não foi detectada a presença dos vírus considerados no trabalho.

Conclusões

Os resultados permitem identificar seis genótipos promissores, CNPH 4174, CNPH 4175, CNPH 4201, CNPH 4592, CNPH 4594 e 4595, que mostraram elevada produtividade e uniformidade, frutos com sabor e aroma pronunciados e pouco picantes, além de baixa infecção por vírus. Tais genótipos devem ser reavaliados em experimentos adicionais com maior número de plantas e em diferentes locais visando verificar o desempenho agronômico e a incidência de viroses.

Apoio Financeiro: CNPq. Bolsista CNPq.

Referências

Centrais de Abastecimento de Goiás S/A. 2008. Análise conjuntural 2008. Goiânia, GO: CEASA-GO, 2008. 215p.



- Centrais de Abastecimento de Goiás S/A. 2017. Análise conjuntural 2017. Goiânia, GO: CEASA-GO. 392p.
- Clark, M.F. & Adams, A.N. 1977. Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. *J. Gen. Virol.* 34:475-478.
- Domenico, C.I., Coutinho, J.P., Godoy, H.T. & MELO, A.M.T. 2012. Caracterização agronômica e pungência em pimenta de cheiro. *Horticultura Brasileira* 30: 466-472.
- Lima M. F., Inoue-Nagata, A. K., Reifschneider, F. J. B., Ulhoa, A. B., Souza, K. R. R., Ferraz, R. M. 2011. Virus Incidence in Domesticated and Semi- Domesticated Field-Grown Hot Peppers (*Capsicum* spp.). *Acta Hortic.* 917: 285-297. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2011.917.40>.
- Nass L.L., Sigrist M.S., Ribeiro C.S.C. & Reifschneider F.J.B. 2012. Genetic resources: the basis for sustainable and competitive plant breeding. *Crop Breeding and Applied Biotechnology* S2:75-86.
- Reifschneider, F.J.B., Nass, L.L., Henz, G.P., Heinrich, A.G., Ribeiro, C.S.C., Euclides Filho, K., Boiteux, L.S., RitscheL, P., Ferraz, R.M. & Quecini, V. 2015. Uma pitada de biodiversidade na mesa dos brasileiros. Brasília, DF: [s.n.], 156p.