

Qualidade pós-colheita de diferentes genótipos de pimenta-de-cheiro



OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

12 CONSUMO E
PRODUÇÃO
RESPONSÁVEIS



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Hortaliças
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
258**

Qualidade pós-colheita de diferentes
genótipos de pimenta-de-cheiro

*Lucimeire Pilon
Gizele Neves da Silva
Elano Pinheiro Pereira
Victoria Pires do Rio Ribeiro
Sabrina Isabel Costa de Carvalho
Claudia Silva da Costa Ribeiro
Iriani Rodrigues Maldonade*

Exemplares desta publicação
podem ser adquiridos na:

Embrapa Hortaliças

Rodovia BR-060, trecho Brasília-Anápolis, km 9
Caixa Postal 218
Brasília-DF
CEP 70.275-970
Fone: (61) 3385.9000
Fax: (61) 3556.5744
www.embrapa.br/fale-conosco/sac
www.embrapa.br

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Hortaliças

Presidente

Henrique Martins Gianvecchio Carvalho

Editora técnica

Flávia Maria Vieira Teixeira

Secretária

Clidineia 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 Maldonado

Francisco Vilela Resende

Italo Moraes Rocha Guedes

Normalização bibliográfica

Antonia Veras de Souza

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

André L. Garcia

Glauter Lima dos Santos

Foto da capa

Elano Pinheiro Pereira

1ª impressão (2022):

tiragem 10 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Hortaliças

Qualidade pós-colheita de diferentes genótipos de pimenta-de-cheiro / Lucimeire
Pilon ... [et al.]. - Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2022.

26 p. : il. color. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Hortaliças,
ISSN 1677-2229 ; 258)

1. *Capsicum chinense*. 2. Propriedade físico-química. 3. Pós-colheita. 4.
Vitamina C. I. Pilon, Lucimeire. II. Embrapa Hortaliças. III. Série.

CDD 635.491

Sumário

Resumo	7
Abstract	8
Introdução.....	9
Material e Métodos	10
Resultados e Discussão	14
Conclusões.....	22
Referências	23

Qualidade pós-colheita de diferentes genótipos de pimenta-de-cheiro

Lucimeire Pilon¹

Gizele Neves da Silva²

Elano Pinheiro Pereira³

Victoria Pires do Rio Ribeiro⁴

Sabrina Isabel Costa de Carvalho⁵

Claudia Silva da Costa Ribeiro⁶

Iriani Rodrigues Maldonado⁷

Resumo – A pimenta-de-cheiro é um dos vários grupos varietais da espécie *Capsicum chinense*, que apresenta uma grande variabilidade de tamanho, formato, cor e pungência de frutos. Objetivou-se com o presente estudo avaliar a qualidade pós-colheita de genótipos de pimenta-de-cheiro do programa de melhoramento genético da Embrapa Hortaliças. Foram cultivados 10 genótipos de pimenta-de-cheiro, sendo oito linhagens avançadas (CNPH 55011, CNPH 55092, CNPH 55094, CNPH 55104, CNPH 55105, CNPH 55113, CNPH 55120 e CNPH 55121) e dois genótipos comerciais (CNPH 55001-Hortivale e CNPH 55002-Topseed) como controles. Depois de colhidos, a qualidade pós-colheita (vitamina C, cor, pH, acidez titulável, sólidos solúveis, matéria seca, massa e tamanho) dos frutos foi avaliada. Os genótipos avaliados têm potencial para a geração de uma nova cultivar com atributos de fruto superiores no que se referem às características pós-colheita analisadas. Os genótipos CNPH 55.094 e CNPH 55.121 destacaram-se entre os demais por reunirem melhores características físico-químicas de frutos, sendo as mais promissoras para o programa de melhoramento.

Termos para indexação: *Capsicum chinense*, vitamina C, cor, acidez titulável, sólidos solúveis, matéria seca.

¹ Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

² Estudante de Agronomia, Centro Universitário ICESP, Brasília, DF.

³ Estudante de Agronomia, Universidade de Brasília, Brasília, DF.

⁴ Estudante de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG.

⁵ Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, analista da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

⁶ Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

⁷ Engenheira de alimentos, doutora em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

Postharvest quality of different genotypes of de-cheiro pepper

Abstract – De-De-cheiro type pepper is one of several varietal groups of the species *Capsicum chinense*, which has a great variability in size, shape, color and pungency of fruits. This study aimed to evaluate the postharvest quality of de-cheiro pepper genotypes from the breeding program of Embrapa Vegetables. Ten genotypes were grown: eight advanced lines (CNP 55011, CNP 55092, CNP 55094, CNP 55104, CNP 55105, CNP 55113, CNP 55120, and CNP 55121) and two commercial genotypes (CNP 55001-Hortivale, and CNP 55002- Topseed) as controls. After being harvested, the postharvest quality (vitamin C, color, pH, titratable acidity, soluble solids, dry matter, weight and size) of the fruits was evaluated. The evaluated genotypes showed potential for the production of a new cultivar with superior fruit attributes in terms of the postharvest characteristics assessed. The genotypes CNP 55.094 and CNP 55.121 stood out among the others as they combined better physicochemical characteristics of fruits, being the most promising for the breeding program.

Index Terms: *Capsicum chinense*, vitamin C, color, titratable acidity, soluble solids, dry matter.

Introdução

As pimentas pertencem à família das solanáceas e ao gênero *Capsicum*, que contempla também os pimentões. As pimentas são produzidas em todos os estados brasileiros, especialmente em Minas Gerais, São Paulo, Rio Grande do Sul, Bahia, Ceará e Goiás (Reifschneider et al., 2015). No Brasil, o agronegócio das pimentas tem um importante papel por relacionar diversos setores, desde pequenos agricultores e empresas artesanais a exportadores de pápicas por empresas multinacionais (Ribeiro et al., 2008).

O cultivo da pimenta-de-cheiro (*Capsicum chinense*) é predominante na região Norte e Centro-Oeste do Brasil. Os frutos apresentam formato campanulado, com aroma acentuado e pouco picante, coloração verde quando imaturos e laranja-pálido ou vermelho quando amadurecem (Ribeiro et al., 2008). Além de esses frutos conferirem aroma, cor e sabor aos alimentos (Santos et al., 2019), são fontes de nutrientes, como as vitaminas C, E, e do complexo B, e compostos bioativos como os carotenoides provitamina A e os compostos fenólicos (Pinto et al., 2013).

Para o desenvolvimento de novas cultivares de pimentas, além de características de planta, também são selecionados os atributos relacionados à qualidade dos frutos. Em adição aos caracteres agronômicos, tais como produtividade, facilidade no manuseio durante a colheita, características físicas da planta, resistência a patógenos e precocidade, é imprescindível considerar as características de qualidade pós-colheita dos frutos, que inclui as físicas (cor, dimensões e massa), sensoriais (pungência, sabor e aroma), nutricionais (minerais e vitaminas) e funcionais (carotenoides, compostos fenólicos, clorofila) (Ribeiro et al., 2008).

Existe uma vasta diversidade de pimentas no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de *Capsicum* da Embrapa Hortaliças, que tem sido utilizado como a base de variabilidade genética para os programas de melhoramento da Embrapa e de outras instituições no Brasil, bem como colaborado com o aumento da oferta de novas cultivares de diversos grupos de pimentas para diferentes segmentos do mercado nacional (Reifschneider et al., 2015).

Com isso, objetivou-se com o presente estudo caracterizar a qualidade pós-colheita de genótipos de pimenta-de-cheiro, apoiando o programa de melhoramento genético de *Capsicum*, da Embrapa Hortaliças, na seleção de genótipos promissores para futuro lançamento de novas cultivares no mercado.

Material e Métodos

Colheita e manuseio pós-colheita

As pimentas foram cultivadas no campo experimental da Embrapa Hortaliças, no período de nov/2020 a mai/2021 (ciclo de 180 dias). Foram colhidos frutos de 10 genótipos de pimenta-de-cheiro, do programa de melhoramento, da Embrapa Hortaliças, sendo oito linhagens avançadas (CNPH 55011, CNPH 55120, CNPH 55092, CNPH 55094, CNPH 55104, CNPH 55105, CNPH 55121 e CNPH 55113) e dois genótipos comerciais (CNPH 55001-Hortivale e CNPH 55002-Topseed) como controles. Os frutos com o pedúnculo foram colhidos manualmente, no estágio imaturo (verdes), sem danos aparentes e no tamanho comercial. Após a colheita, os frutos foram levados para o Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos (LCTA) para serem analisados. Previamente às análises, foram selecionados 10 frutos de cada genótipo por repetição (quatro repetições), totalizando 40 frutos.

Análises

Massa e matéria seca

A massa individual do fruto foi avaliada pela pesagem dos frutos em balança de precisão (Acculab Vicon Sartorius Group, Goettingen, Alemanha), com resultados expressos em gramas (g). A matéria seca foi determinada pela pesagem dos frutos em balança de precisão antes e após a secagem em estufa (Quimis Q-3175B52) (Figura 1). As pimentas-de-cheiro foram picadas em microprocessador manual para garantir a uniformidade da amostra. Em seguida, foram pesados 5 g da amostra em placas de Petri, em triplicata, previamente secas em estufa a 105 °C. As placas com as amostras permaneceram por 3h a 60 °C e, após esse processo, foram pesadas

Fotos: Gizele N. da Silva



Figura 1. Pesagem das amostras para determinação de matéria seca.

novamente. Para o cálculo da matéria seca, foi usada a equação: $\%MS = \frac{\text{massa da amostra seca}}{\text{massa da amostra antes da secagem}} \times 100$.

Comprimento e diâmetro do fruto e espessura do pericarpo

O comprimento e o diâmetro dos frutos foram determinados usando um paquímetro digital 6" (Zaas Precision, Piracicaba, SP, Brasil) (Figuras 2A e 2B). O diâmetro foi medido na parte central dos frutos e o comprimento foi medido do cálice ao ápice do fruto. Os resultados foram expressos em milímetros (mm). A espessura do pericarpo foi determinada com o paquímetro digital após o corte transversal no centro do fruto (Figura 2C).

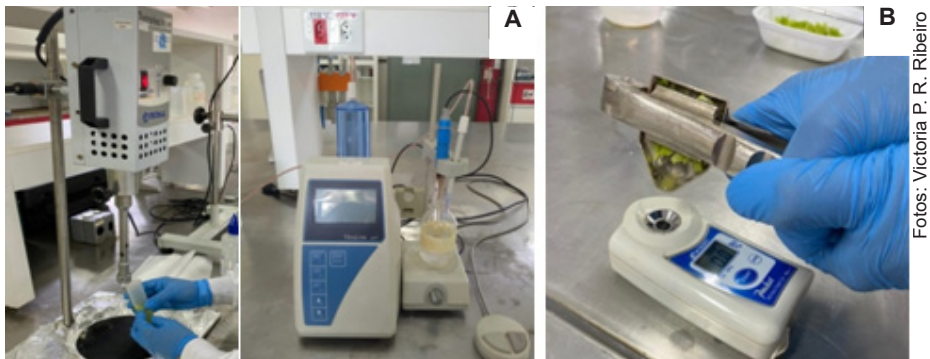
Fotos: Gizele N. da Silva



Figura 2. A) Comprimento (mm), B) diâmetro (mm) e C) espessura do pericarpo (mm).

Acidez titulável, pH e sólidos solúveis

A acidez titulável (AT) e o pH foram determinados usando um titulador automático TitroLine® easy (Schott Instruments GmbH, Alemanha). Alíquotas de 10 g de amostra foram diluídas com 50 mL de água destilada e homogeneizadas em turrax (Turratec TE-102, Tecnal, Piracicaba, SP). O pH foi determinado por leitura direta e a acidez titulável determinada por titulação com $0,5 \text{ mol L}^{-1}$ de hidróxido de sódio (NaOH) até um ponto final de pH 8,2. A acidez titulável foi expressa como equivalente de ácido cítrico em $\text{g } 100 \text{ g}^{-1}$ (Association of Official Analytical Chemists, 2011) (Figura 3A). O teor de sólidos solúveis (SS) foi determinado com um refratômetro (PR-101, Atago Co. Ltd., Tóquio, Japão) e expresso em °Brix (Association of Official Analytical Chemists, 2011). Uma porção de fruto (aproximadamente 3,5 g) foi espremida com um espremedor manual. A fração líquida (aproximadamente 0,2 mL) foi utilizada para determinação dos sólidos solúveis (Figura 3B).



Fotos: Victoria P. R. Ribeiro

Figura 3. A) Acidez titulável e B) Sólidos solúveis.

Vitamina C

A análise foi realizada pelo método da dinitrofenilhidrazina (Terada et al., 1978; Moretti, 2006). Foram triturados 2,0 g de pimentas em 20 mL de solução ácida em turrax, por 3min. As amostras foram centrifugadas por 20min, a 17.600 rpm, a 4 °C. Após esse processo, foram pipetados 1 mL do sobrenadante e 1 mL de mistura ácida em tubos de ensaio com uma gota de 2,6 diclorofenolindofenol (2,6 DCPIP).

Os tubos foram deixados em temperatura ambiente, por 1h, na ausência de luz. Foram, então, adicionados 1 mL de tioureia a 2% e 0,5 mL de dinitrofenilhidrazina. Os tubos foram agitados manualmente, tampados com bolinhas de vidro (“gude”) e colocados em banho maria, a 60 °C, por 3h (Figura 4A). Após a incubação, os tubos foram colocados em banho de gelo. Foram adicionados 2,5 mL de ácido sulfúrico (90%) gelado e os tubos foram agitados. A leitura foi realizada em espectrofotômetro a 540 nm (Figura 4B). Os resultados foram expressos em $\text{mg } 100 \text{ g}^{-1}$.

Fotos: Gizele N. da Silva

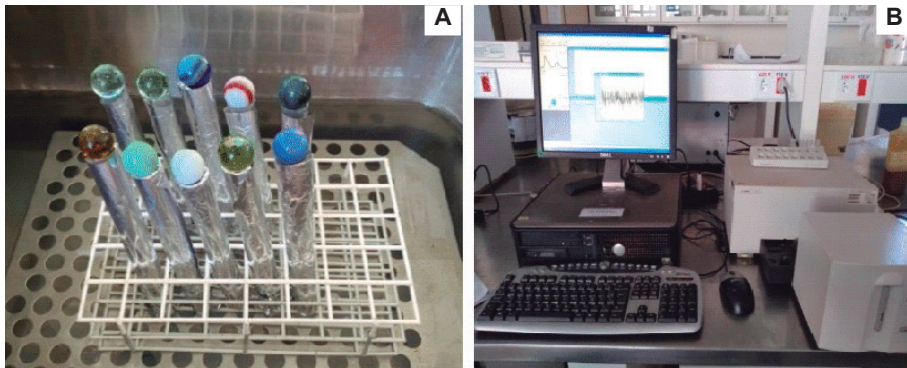


Figura 4. A) Tubos com a amostra colocados em banho maria, e B) espectrofotômetro para a quantificação e determinação de vitamina C.

Cor

A cor da casca de frutos imaturos (verde) foi determinada em colorímetro (Konica Minolta Cr200, Osaka, Japão) usando o espaço de cores: L* (luminosidade), C* (cromaticidade) e °h (ângulo hue) (Mcguire, 1992). O colorímetro foi calibrado usando uma placa refletora branca padrão. Foi realizada uma leitura por fruto na parte central (Figura 5).

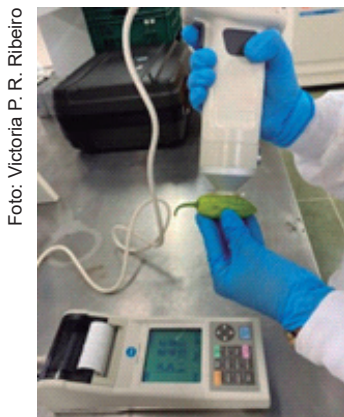


Figura 5. Determinação da cor em colorímetro.

Análise estatística

Nas análises realizadas no laboratório, foi usado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro repetições, cada uma consistindo de 10 frutos, para cada cultivar. Os dados foram estudados por meio da análise de variância - ANOVA (GLM-ANOVA) do SAS® Statistical Analysis System v. 9.2 (SAS Institute, 2008). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

Resultados e Discussão

Massa e matéria seca

Os genótipos diferiram significativamente em relação à massa individual do fruto. Os frutos do CNPH 55113 apresentaram a menor massa, de 9,27 g por fruto. Os genótipos CNPH 55121, CNPH 55092 e CNPH 55094 apresentaram os maiores valores médios de massa: 18,54 g/fruto, 17,48 g por fruto e 16,32 g por fruto, respectivamente (Figura 6).

Os frutos do genótipo CNPH 55113 (10,47%) apresentaram maior porcentagem de matéria seca do que os frutos dos genótipos CNPH 55092 (9,13%), CNPH 55120 (9,34%), CNPH 55094 (9,35%) e os genótipos comerciais Hortivale (9,31%) e Topseed (9,21%) (Figura 6).

Devido à grande variabilidade apresentada pelos grupos varietais de *C. chinense*, há grande variação de formatos, dimensões, massas e matérias secas dos frutos e essa variabilidade também é observada dentro dos grupos varietais. Castro e Dávila (2008) encontraram frutos de *C. chinense* com massas variando de 1,85 g por fruto e 22,20 g por fruto. Carvalho et al. (2019) avaliaram 64 genótipos de pimenta-de-cheiro do BAG de *Capsicum*, da Embrapa Hortaliças, com potencial para uso no melhoramento e encontraram frutos com massas variando entre 2,0 g por fruto e 20,0 g por fruto. Em estudo sobre armazenamento, Maldonado et al. (2021) relataram teores de matéria seca variando de 6,96% a 9,27%, no dia da colheita, em quatro acessos de pimenta-de-cheiro, do BAG, da Embrapa Hortaliças. Oliveira et al. (2011) avaliaram 23 genótipos de pimenta-de-cheiro produzidos em Manaus, AM, e encontraram massa individual de fruto variando entre 5,41 g a 11,17 g.

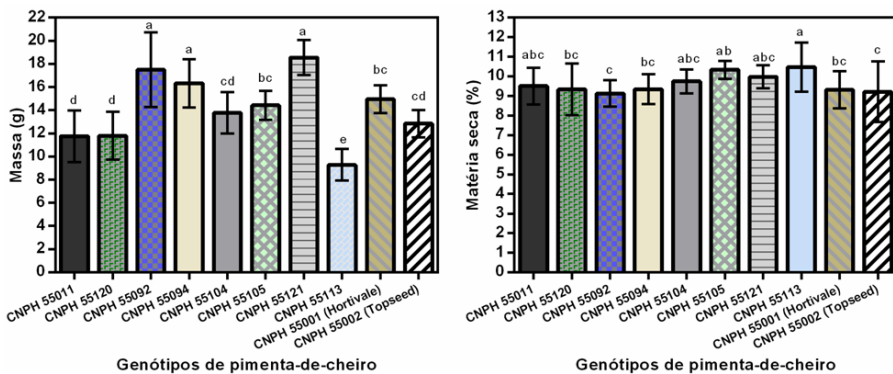


Figura 6. Massa (g) e matéria seca (%) de pimentas-de-cheiro, genótipos CNPH 55011, CNPH 55120, CNPH 55092, CNPH 55094, CNPH 55104, CNPH 55105, CNPH 55121, CNPH 55113, CNPH 55001 (Hortivale) e CNPH 55002 (Topseed), cultivadas em campo experimental, Embrapa Hortaliças - DF, 2021. Os dados representam as médias (\pm desvio padrão) de quatro repetições pelo teste de Tukey a 5%. (Massa - CV: 22,54%; MS - CV: 8,06%).

Lannes et al. (2007) avaliaram 49 acessos de *C. chinense* do BG da Universidade Federal de Viçosa e encontraram massas dos frutos variando de 0,99 g/fruto a 19,15 g/fruto e matéria seca variando de 4,57% a 16,20%. Os autores encontraram uma correlação linear inversa entre essas duas características, sendo os frutos menores os quais continham

a maior porcentagem de matéria seca, sugerindo, com isso, que os frutos menores são os mais adequados para a produção de produtos desidratados. Esse fato também foi observado no presente experimento, onde o genótipo CNPH 55113 apresentou a menor massa e a maior porcentagem de matéria seca. No caso específico do programa da Embrapa Hortaliças, o foco do melhoramento genético tem sido a obtenção de cultivares de pimenta-de-cheiro para o mercado de frutos frescos imaturos (verdes). A massa individual de fruto fresco de pimenta-de-cheiro considerada ideal pelo programa de melhoramento da Embrapa é em torno de 13 g por fruto.

Comprimento e diâmetro do fruto e espessura do pericarpo

O comprimento e o diâmetro dos frutos e a espessura do pericarpo são características importantes para qualidade, conservação e comercialização do fruto. Houve diferenças significativas quanto a essas dimensões.

Os frutos do genótipo CNPH 55113 foram os mais alongados, com 78,03 mm. Os genótipos CNPH 55121 (71,33 mm), CNPH 55092 (70,55 mm) e CNPH 55120 (67,48 mm) produziram frutos com comprimentos semelhantes às cultivares comerciais Hortivale (69,20 mm) e Topseed (68,27 mm), e comprimentos maiores que os frutos dos genótipos CNPH 55105 (61,21 mm), CNPH 55011 (60,05 mm) e CNPH 55104 (58,93 mm) (Figura 7).

O diâmetro médio dos frutos do genótipo CNPH 55121 (34,75 mm) foi semelhante ao dos frutos comerciais Hortivale (32,20 mm) e maior do que dos demais genótipos. O genótipo CNPH 55113 apresentou o menor diâmetro, 18,89 mm. Os demais genótipos produziram frutos que variaram de 28,52 mm a 31,82 mm de diâmetro (Figura 7).

As espessuras dos pericarpos dos frutos dos genótipos CNPH 55094 (2,44 mm), CNPH 55092 (2,36 mm), CNPH 55121 (2,28 mm) e dos frutos comerciais Hortivale (2,22 mm) foram semelhantes. O genótipo CNPH 55113 apresentou a menor espessura de pericarpo, 1,64 mm. Os frutos dos demais genótipos apresentaram espessura de pericarpo variando de 1,95 mm a 2,08 mm (Figura 7). Os frutos comerciais Hortivale e Topseed apresentaram espessuras semelhantes. Para o mercado *in natura*, é preferível selecionar frutos com pericarpos mais grossos, já que são mais resistentes a danos

mecânicos durante o manuseio pós-colheita, transporte e comercialização, além de apresentarem aparência de maior frescor em comparação com os frutos de pericarpos mais finos (Lannes et al., 2007). Nesse sentido, os genótipos CNPH 55094, CNPH 55092 e CNPH 55121 apresentaram os melhores resultados para o caráter espessura do pericarpo visando atender as exigências do mercado *in natura*.

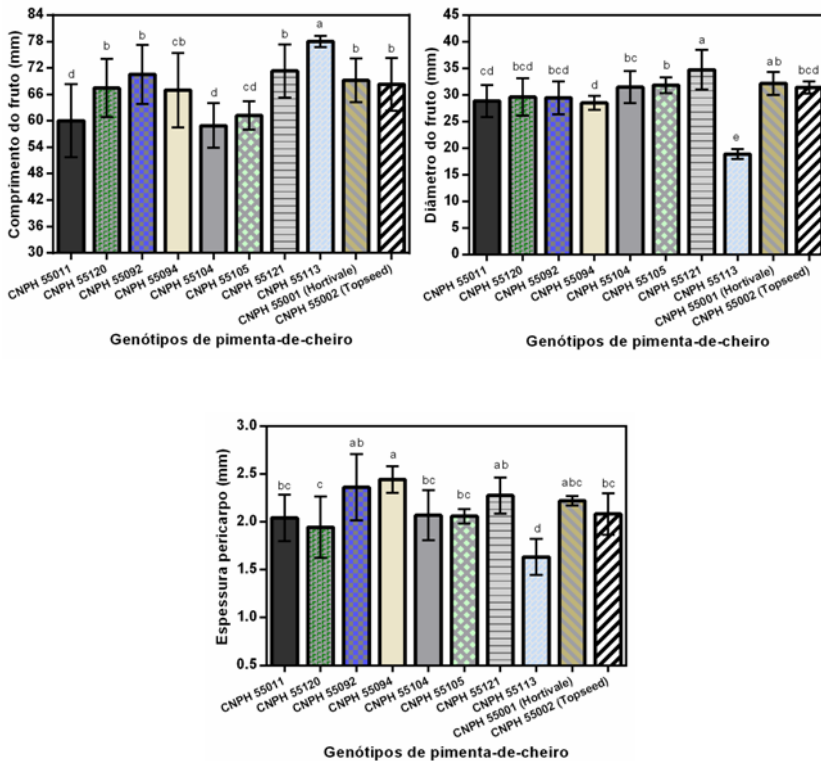


Figura 7. Comprimento e diâmetro do fruto (mm) e espessura do pericarpo (mm) de pimentas-de-cheiro, genótipos CNPH 55011, CNPH 55120, CNPH 55092, CNPH 55094, CNPH 55104, CNPH 55105, CNPH 55121, CNPH 55113, CNPH 55001 (Hortivale) e CNPH 55002 (Topseed), cultivadas em campo experimental, Embrapa Hortaliças - DF, 2021. Os dados representam as médias (\pm desvio padrão) de quatro repetições pelo teste de Tukey a 5%. (Comp. CV: 13,92%; Diâm.CV: 13,71%; Esp. CV: 20,69%).

No estudo de Oliveira et al. (2011) foram encontrados resultados similares. Os frutos de pimenta-de-cheiro apresentaram comprimento de 32,14 mm a 75,12 mm, diâmetro de 19,65 mm a 32,45 mm e espessura do pericarpo de 1,30 mm a 2,10 mm. Carvalho et al. (2019) encontraram comprimentos variando de 40 mm a 103 mm e diâmetros de 8 mm a 30 mm de frutos de 64 genótipos de pimenta-de-cheiro. Domenico et al. (2012) observaram variação de 21,0 mm a 77,0 mm no comprimento e 11,0 mm a 25,0 mm no diâmetro de frutos de nove acessos de *C. chinense* do Banco Ativo de Germoplasma de pimentas do Instituto Agrônômico (IAC).

pH, acidez titulável e sólidos solúveis

O genótipo CNPH 55104 apresentou pH de 5,86, diferindo significativamente dos genótipos CNPH 55011 (5,73), CNPH 55092 (5,68), CNPH 55121 (5,65) e CNPH 55094 (5,62) (Figura 8). De forma geral, frutos de *C. chinense* apresentam pH variando entre 5,81 a 5,94 (Chaves; Furtado, 2017; Rosário et al., 2021).

Os genótipos não apresentaram diferença significativa quanto aos teores de acidez titulável dos frutos, que variaram entre 0,18 g 100 g⁻¹ e 0,20 g 100 g⁻¹. Teores maiores foram encontrados por Maldonado et al. (2021) em quatro genótipos de pimenta-de-cheiro do BAG de *Capsicum* da Embrapa Hortaliças durante estudo de armazenamento, os quais apresentaram acidez titulável variando de 0,39 g 100 g⁻¹ a 0,51 g 100 g⁻¹ de fruto no dia da colheita, e por Santos (2018), em pimentas biquinho cultivadas em sistema orgânico, com frutos apresentando acidez de 0,26 g 100 g⁻¹ a 0,35 g 100 g⁻¹.

Os frutos do CNPH 55104 (4,08 °Brix) apresentaram o menor teor médio de sólidos solúveis. Os demais genótipos apresentaram teores semelhantes, que variaram de 4,62 °Brix a 4,88 °Brix (Figura 7). Esses teores aproximam-se aos valores observados por Pereira et al. (2008), 4,03 °Brix e 4,82 °Brix para dois genótipos de *C. chinense*. Os valores médios de sólidos solúveis dos frutos de pimenta-de-cheiro encontrados por Cerqueira (2012) foram de 3,25 °Brix a 6,03 °Brix. O teor de sólidos solúveis e a espessura da polpa são medidas de grande importância, pois são as principais características responsáveis pelo rendimento industrial das pimentas (Casali; Stringheta, 1984), além de atributos importantes para a comercialização de

frutos frescos de pimenta-de-cheiro. Frutos com maior espessura de polpa são mais resistentes à quebra e os sólidos solúveis são importantes para a manutenção do sabor e aroma de hortaliças e frutas (Kader, 2002).

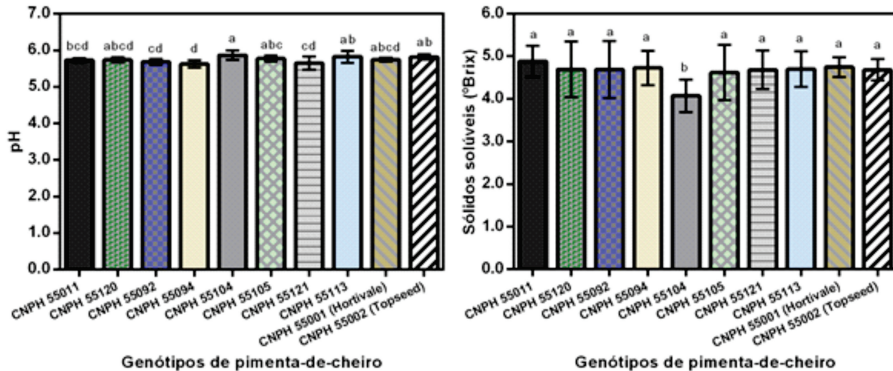


Figura 8. pH e sólidos solúveis (°Brix) de pimentas-de-cheiro, genótipos CNPH 55011, CNPH 55120, CNPH 55092, CNPH 55094, CNPH 55104, CNPH 55105, CNPH 55121, CNPH 55113, CNPH 55001 (Hortivale) e CNPH 55002 (Topseed), cultivadas em campo experimental, Embrapa Hortaliças - DF, 2021. Os dados representam as médias (\pm desvio padrão) de quatro repetições pelo teste de Tukey a 5%. (pH: CV: 1,72%; SS: CV: 8,49%).

Vitamina C

A vitamina mais importante das frutas e hortaliças para a nutrição humana é a vitamina C. Mais de 90% da vitamina C na dieta humana é fornecida por frutas e hortaliças (Lee; Kader, 2000). Os genótipos apresentaram diferenças significativas em relação aos teores de vitamina C. Os genótipos CNPH 55105 (133,88 mg 100 g⁻¹) e o CNPH 55121 (133,02 mg 100 g⁻¹) apresentaram maiores teores de que os genótipos CNPH 55011 (64,25 mg 100 g⁻¹), CNPH 55120 (61,68 mg 100 g⁻¹) e a cultivar comercial de pimenta-de-cheiro da Topseed (75,25 mg 100 g⁻¹). Os demais apresentaram teores de vitamina C variando de 84,34 mg 100 g⁻¹ de fruto a 110,28 mg 100 g⁻¹ de fruto (Figura 9). Carvalho (2014a) encontraram teores de vitamina C de 100,76 mg 100 g⁻¹ em pimentas curuçaquinho da espécie *C. chinense* Jacq..

A quantidade de vitamina C encontrada nas pimentas (*Capsicum* spp.) e demais hortaliças pode ser influenciada por diversos fatores, tais

como diferenças genótípicas, estágio de maturação, condições climáticas pré-colheita, práticas culturais e manuseio pós-colheita (Lee; Kader, 2000; Wahyuni et al., 2011). Nessa presente pesquisa, as condições edafoclimáticas, as práticas culturais usadas e os períodos de plantio e colheita foram os mesmos para todos os genótipos de pimenta-de-cheiro avaliados.

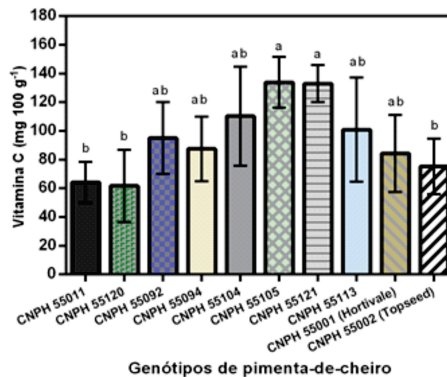


Figura 9. Vitamina C (mg 100 g⁻¹) de pimentas-de-cheiro, genótipos CNPH 55011, CNPH 55120, CNPH 55092, CNPH 55094, CNPH 55104, CNPH 55105, CNPH 55121, CNPH 55113, CNPH 55001 (Hortivale) e CNPH 55002 (Topseed), cultivadas em campo experimental, Embrapa Hortaliças - DF, 2021. Os dados representam as médias (\pm desvio padrão) de quatro repetições pelo teste de Tukey a 5%. (CV: 23,40%).

Cor

Os genótipos diferiram significativamente em relação à luminosidade (L^*), cromaticidade (C^*) e ângulo hue ($^{\circ}h$).

O genótipo CNPH 55094 (58,48) apresentou frutos imaturos de coloração levemente mais clara, isto é, com maior L^* , do que os frutos dos genótipos CNPH 55104 (55,63), CNPH 55105 (53,98) e CNPH 55121 (53,23), bem como dos frutos da cultivar de pimenta-de-cheiro da Topseed (55,89) (Figura 10). Carvalho et al. (2014b), estudando a caracterização de genótipos de pimentas *Capsicum* spp. durante a maturação dos frutos, encontraram L^* de 51,45 para frutos imaturos de genótipos de pimenta-de-cheiro.

Os frutos dos genótipos CNPH 55094 (46,05) e CNPH 55104 (44,43) apresentaram a coloração mais viva, com valores de C^* mais altos, do que

os frutos dos genótipos CNPH 55011 (42,29), CNPH 55120 (42,29), CNPH 55121 (42,13), CNPH 55113 (42,08), CNPH 55092 (40,87) e da cultivar controle da Topseed (41,14), que se mostraram mais opacos (Figura 10).

Com relação ao $^{\circ}h$ (ou tonalidade), apesar da diferença significativa, pelo baixo coeficiente de variação, os valores ficaram bastante próximos, variando de 113,93 a 116,32 (Figura 10), e no espaço de cores, os frutos mostraram a mesma tonalidade esverdeada (Figura 11).

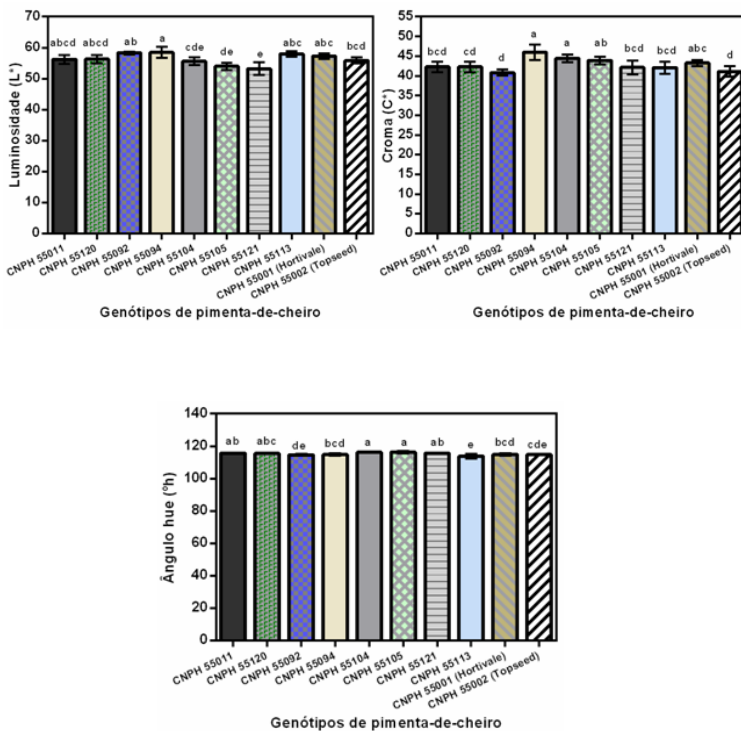


Figura 10. Luminosidade (L*), cromaticidade (C*) e ângulo hue ($^{\circ}h$) de pimentas-de-cheiro, genótipos CNPH 55011, CNPH 55120, CNPH 55092, CNPH 55094, CNPH 55104, CNPH 55105, CNPH 55121, CNPH 55113, CNPH 55001 (Hortivale), CNPH 55002 (Topseed), cultivadas em campo experimental, Embrapa Hortaliças - DF, 2021. Os dados representam as médias (\pm desvio padrão) de quatro repetições pelo teste de Tukey a 5%. (L* - CV: 6,39%; C* - CV: 6,66%; $^{\circ}h$ - CV: 1,10%).

Em pesquisa realizada por Cerqueira (2012), foi verificado que não houve diferença significativa em relação à coloração dos frutos de pimenta-de-cheiro. Os valores de luminosidade variaram entre 51,60 e 59,71, enquanto os valores de cromaticidade se mantiveram entre 40,73 e 44,24 e o ângulo hue com uma média de 178,85.

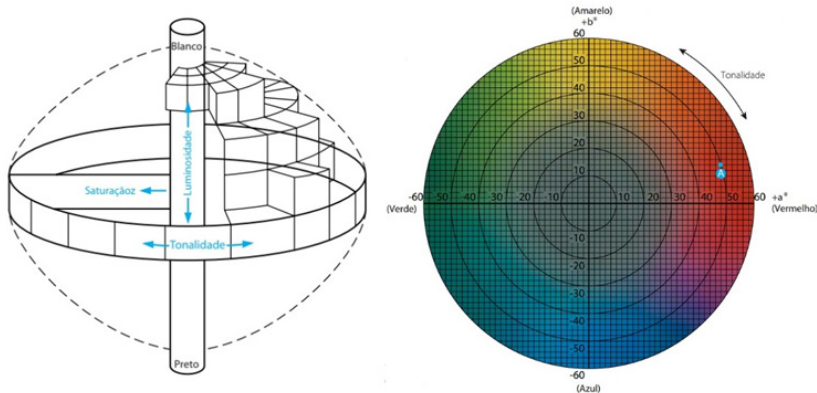


Figura 11. Espaço de cores L*C*h. Fonte: McGuire (1992) e Konica Minolta (1998).

Conclusões

Os genótipos de pimenta-de-cheiro do programa de melhoramento de *Capsicum* da Embrapa Hortaliças demonstraram ter potencial para a geração de uma nova cultivar com atributos de fruto superiores, com base nas características pós-colheita de pH, acidez titulável, sólidos solúveis, matéria seca, vitamina C e cor, já que se mostraram superiores ou equivalentes aos genótipos comerciais avaliados como controle. A massa, o comprimento e o diâmetro dos frutos e a espessura do pericarpo, atributos importantes para a comercialização, encontraram-se dentro do esperado para os genótipos avaliados. Os genótipos CNPH 55094 e CNPH 55121 destacaram-se entre os demais ao apresentarem maior massa e espessura de polpa.

Referências

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the AOAC**. 18. ed., 4th. rev. Gaithersburg, MD, 2011. 1 v.

CARVALHO, A. V.; MACIEL, R. D. A.; BECKMAN, J. C.; POLTRONIERI, M. C. **Caracterização de genótipos de pimentas *Capsicum spp.* durante a maturação**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014b. 19 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 90). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/99243/1/BDP90.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2022.

CARVALHO, A. V.; MATTIETTO, R. D. A.; RIOS, A. D. O.; MORESCO, K. S. Mudanças nos compostos bioativos e atividade antioxidante de pimentas da região amazônica. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 44, p. 399-408, 2014a.

CARVALHO, S. I. C.; RIBEIRO, C. D. C.; BIANCHETTI, L. D. B.; LIMA, M. F.; REIFSCHNEIDER, F. J. B.; COSTA, A. D. P.; PRAZERES, T. G.; ABADIA, M. B. Caracterização morfo-agronômica de genótipos de pimenta-de-cheiro do programa de melhoramento da Embrapa. In: CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO DE HORTICULTURA, 2., 2019, Goiania. [Anais...]. Lisboa: Associação Portuguesa de Horticultura, 2019. p.445-450. (Actas Portuguesas de Horticultura, 33).

CASALI, V. W. D.; STRINGHETA, P. C. Melhoramento de pimentão e pimenta para fins industriais. **Informe Agropecuário**, v.10, p. 23-25, 1984.

CASTRO, S. P.; DÁVILA, M. A. G. Caracterización morfológica de 93 accesiones de *Capsicum* spp del banco de germoplasma de la Universidad Nacional de Colombia. **Acta Agronómica**, v. 57, n. 4, p. 247-252, 2008.

CERQUEIRA, A. P. **Conservação pós-colheita de pimentas-de-cheiro (*Capsicum chinense*) armazenadas sob atmosfera modificada e refrigeração**. 2012. 66 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal - Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, TO).

CHAVES, A. A. C.; FURTADO, S. C. Análise físico-química da pimenta de cheiro mantida em temperatura ambiente. **Nutrição Brasil**, v. 16, n. 4, p.194-203, 2017.

DOMENICO, C. I.; COUTINHO, J. P.; GODOY, H. T.; DE MELO, A. M. Caracterização agronômica e pungência em pimenta de cheiro. **Horticultura Brasileira**, v. 30, p. 466-472, 2012.

KONICA MINOLTA. **Comunicação precisa da cor**. Daisennishimachi, 1998. 59 p.

LANNES, S. D.; FINGER, F. L.; SCHUELTER, A. R.; CASALI, V. W. Growth and quality of Brazilian accessions of *Capsicum chinense* fruits. **Scientia Horticulturae**, v. 112, n. 3, p. 266-270, 2007.

LEE, S. K.; KADER, A. A. Preharvest and postharvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops. **Postharvest biology and technology**, v. 20, n. 3, p. 207-220, 2000.

MALDONADE, I. R.; FONSECA, R. S. A.; PEREIRA, W. S.; CARVALHO, S. I. C.; RIBEIRO, C. S. C.; SIQUEIRA, A. P. S.; PILON, L. **Estudo do efeito da temperatura de armazenamento na qualidade de frutos de pimenta-de-cheiro verde embalados com filme plástico**.

Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2021. 26p. (Embrapa Hortaliças. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 243). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/229795/1/BPD-243-27dez2021.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2022.

MCGUIRE, R. G. Reporting of objective color measurements. **HortScience**, v. 27, n. 12, p. 1754-1555, 1992. DOI: 10.21273/HORTSCI.27.12.1254.

MORETTI, C. L. **Protocolos de avaliação da qualidade química e física de tomate**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2006. 12p. (Embrapa Hortaliças. Comunicado técnico, 32). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/103087/1/cot-32.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2022.

OLIVEIRA, L. S.; ALVES, S. R. M.; LOPES, R.; COSTA, L. V.; ROCHA, M. Q. Produtividade e qualidade de frutos de genótipos de pimenta de cheiro em Manuas-AM. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 2, p. S3393-S3401, 2011. (Suplemento).

PEREIRA, G. M.; FINGER, F. L.; CASALI, V. W. D.; BROMMONSCHENKEL, S. H. Influência do tratamento com etileno sobre o teor de sólidos solúveis e a cor de pimentas. **Bragantia**, v. 67, n. 4, p. 1031-1036, dez. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0006-87052008000400027>.

PINTO, C. M. F.; OLIVEIRA PINTO, C. L.; DONZELES, S. M. L. Pimenta capsicum: propriedades químicas, nutricionais, farmacológicas e medicinais e seu potencial para o agronegócio. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 3, n. 2, p.108-120, dez. 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/rbas/article/view/2816>. Acesso em: 25 jun. 2021.

REIFSCHNEIDER, F. J. B.; NASS, L. L.; HEINRICH, A. G.; RIBEIRO, C. S. C.; HENZ, G. P.; EUCLIDES FILHO, K.; BOITEUX, L. S.; RITSCHER, P.; FERRAZ, R. M.; QUECINI, V. **Uma pitada de biodiversidade na mesa dos brasileiros**. Brasília, DF, 2015. p. 156.

RIBEIRO, C. S. C.; LOPES, C. A.; CARVALHO, S. I. C.; HENZ, G. P.; REIFSCHNEIDER, F. J. B. (ed.). **Pimentas Capsicum**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2008. p. 7.

ROSÁRIO, V. N. M.; CHAVES, R. P. F.; PIRES, I. V.; SANTOS FILHO, A. F.; TORO, M. J. U. *Capsicum annuum* e *Capsicum chinense*: características físicas, físico-químicas, bioativas e atividade antioxidante. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 5, p. 50414-50432, 2021.

SANTOS, A. S. **Características agrônômicas, físico-químicas e sensoriais de linhagens de pimenta biquinho cultivadas em sistema orgânico**. 2018. 67 f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural - Universidade Federal de São Carlos, Araras-SP).

SANTOS, R. P. L.; CARVALHO, E. E. N.; CARMO BRITO, T. R. do; LEAL, T. C. A. de B.; AUGUSTA NETO, A.; RIBEIRO, G. R. dos S.; BARBOSA, T. F. Manutenção da qualidade pós-colheita de pimenta de cheiro (*Capsicum chinense*) armazenadas sob atmosfera modificada e refrigeração. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v.7, n. 1, p. 241-248, 2019.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT® 9.2 user's guide**. Cary, NC, 2008. 238 p.

TERADA, M.; WATANABE, Y.; KUNITOMO, M.; HAYASHI, E. Differential rapid analysis of ascorbic acid and ascorbic acid 2-sulfate by dinitrophenylhydrazine method. **Analytical Biochemistry**, v. 84, p. 604-608, 1978.

WAHYUNI, Y.; BALLESTER, A. R.; SUDARMONOWATI, E.; BINO, R. J.; BOVY, A. G. Metabolite biodiversity in pepper (*Capsicum*) fruits of thirty-two diverse accessions: Variation in health-related compounds and implications for breeding. **Phytochemistry**, v. 72, n. 11/12, p. 1358-1370, 2011.



CGPE 017775