

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE CULTIVARES DE PIMENTA
BIQUINHA PRODUZIDOS EM SISTEMA ORGÂNICO

Santos, A.S. dos^{1,*}, Hubinger, S.Z.², Ferreira, M.D.², Oliveira, B.C. de³, Medeiros S.D. S. de⁴, Forti, V.A.¹, Sala, F.C.¹, Verruma-Bernardi, M.R.¹

¹ Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Agrárias, Rodovia Anhanguera, km 174, CEP: 13600-970, Araras/SP – Brasil

² Embrapa Instrumentação, CEP:13560-970, São Carlos-SP-Brasil.

³ Biotecnologia Universidade Federal de São Carlos

⁴ Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Departamento de Informática e Estatística (INE), Centro Tecnológico (CTC), CEP: 88040-970, Florianópolis- SC-Brasil

* Autor correspondente, e-mail: adriano_santos198@outlook.com.br

Resumo: O estudo teve como objetivos avaliar os parâmetros físico-químicos e sensoriais de pimenta Biquinho (*Capsicum chinense*) cultivadas em sistema orgânico. Utilizou-se a cultivar BRS Moema, linhagens 37701 e 313605, ambas F7 do Banco de Germoplasma de Capsicum da UFSCar. Foram avaliados a cor instrumental, pH, sólidos solúveis, acidez titulável, compostos fenólicos e ácido ascórbico e análise sensorial de diferença e preferência. Com base nos resultados obtidos, verificou-se que a cultivar BRS Moema apresentou valores superiores para os teores de sólidos solúveis e ácido ascórbico, contudo as linhagens 37701 e 313605 obtiveram maior preferência sensorial.

Palavras-chave: pós-colheita; parâmetros de qualidade; preferência.

**PHYSICO-CHEMICAL AND SENSORY EVALUATION OF “BIQUINHO” PEPPER
PRODUCED IN ORGANIC SYSTEM**

Abstract: The objective of this study was to evaluate the physicochemical and sensory parameters of Biquinho pepper (*Capsicum chinense*) grown in an organic system. The cultivar BRS Moema, strains 37701 and 313605, both F7 from the UFSCar Capsicum Germplasm Bank, were used. Evaluated instrumental color, pH, soluble solids, titratable acidity, phenolic compounds and ascorbic acid and sensory analysis of difference and preference. Based on the obtained results, it was verified that the cultivar BRS Moema presented higher values for soluble solids and ascorbic acid contents, however the strains 37701 and 313605 had higher sensory preference.

Keywords: postharvest; quality parameters; preference.

1. Introdução

As pimentas (*Capsicum spp.*) integram uma boa parte de hortaliças frescas do Brasil, e também do segmento de temperos, condimentos e conservas, a nível mundial (DUTRA et al., 2010). As principais espécies cultivadas são: *C. annum*, *C. baccatum*, *C. chinense*, *C. frutescens* e *C. pubescens* (CARVALHO et al., 2003). Segundo Lutz; Freitas (2008), a pimenta *Capsicum chinense* (biquinho) contém 99 mg de ácido ascórbico 100 g⁻¹ de produto fresco, quantidade superior à necessidade diária de um indivíduo (60 mg dia⁻¹). Reis et al. (2015), mostraram resultados da pimenta Biquinho: 0,27% para acidez total titulável, 7,2 °Brix, 1,17% de cinzas, 91,98% de umidade, 0,17 mg/mL de açúcares totais e 0,20% de lipídios. Simionato et al. (2015) avaliaram o perfil de compostos fenólicos em 19 diferentes cultivares de pimenta, sendo uma delas a biquinho e obteve 1,74 GAE/100g gramas de amostra.

De acordo com Arbos et al. (2010), hortaliças orgânicas coletadas no ponto de maturidade comercial apresentaram superioridade no teor de compostos fenólicos em relação obtidos das

mesmas hortaliças em cultivo convencional. Pelo motivo dos materiais cultivados muitas vezes terem sido desenvolvidos em um local com características diferentes daquelas de cultivo, a avaliação quanto a sua adaptabilidade a condições edafoclimáticas é de extrema importância, pois, a interação das linhagens com o ambiente pode afetar tanto as características produtivas quanto sensoriais (WHITAKER et al., 2011). Segundo Loures et al. (2010), afirmaram que a qualidade sensorial de um produto proporciona informações sobre a aparência, aroma, sabor e textura e, o conhecimento destes atributos pode ser um diferencial durante o desenvolvimento e a melhoria de produtos e processos.

A análise do desempenho destes materiais em sistemas orgânicos é de extrema importância por possibilitar o desenvolvimento de um produto voltado ao interesse deste nicho de mercado. O estudo teve como objetivos avaliar os parâmetros físico-químicos e sensoriais de cultivares de pimenta Biquinho (*Capsicum chinense*) cultivadas em sistema orgânico.

2. Material e Métodos

2.1. Descrição do experimento de campo

Foi utilizada a cultivar Biquinho BRS Moema e outras duas linhagens 37701 e 313605, ambas F7, do programa de melhoramento genético de pimenta doce, obtidas a partir do cruzamento da cultivar Biquinho BRS Moema com a linhagem CCA 4572, do Banco de Germoplasma de *Capsicum* da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). As mudas foram plantadas em canteiros considerando o delineamento experimental em blocos ao acaso, com seis blocos de 10m de comprimento e 1,2m de largura, cada um com três tratamentos. Em cada bloco, as parcelas experimentais foram constituídas por 10 plantas, sendo três centrais referentes à parcela útil e outras sete como bordadura.

2.2. Análises físico-químicas

Para as análises físico-químicas as pimentas foram trituradas, separadamente, com o uso de processador de alimentos. O pH foi medido utilizando leitura direta em medidor de pH de bancada da marca Edutec modelo EEQ9003-110, à temperatura de 20 °C. A determinação dos sólidos solúveis foi realizada em leitura direta do sobrenadante preparado em refratômetro digital de bancada da marca Atago, modelo RX-5000 α -Plus. A acidez titulável foi determinada por titulação com solução padronizada de hidróxido de sódio a 0,1N (AOAC, 1997).

O teor de ácido ascórbico foi determinado utilizando uma coluna Agilent C 18 (2,5 \times 25mm, 5 μ m) e tampão fosfato pH 2,5 como fase móvel. O cromatógrafo líquido (modelo Varian com detector Ultravioleta-Visível) foi ajustado para leitura a 254 nm. O teor de compostos fenólicos totais foi determinado utilizando o método espectrofotométrico de Folin Ciocalteu com modificações, tendo como padrão o ácido gálico e resultados expressos em mg EAG.100g⁻¹ (equivalente ácido gálico por 100 g de frutos) (SINGLETON; ROSSI, 1965). As leituras foram realizadas a 725nm em espectrofotômetro ultravioleta-visível marca Perkin Elmer, modelo Lambda 25. A determinação da cor instrumental (L*, a*, b*, Cromo e Ângulo Hue) foi realizada utilizando-se colorímetro marca Konika Minolta. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Para o teste de ordenação foi utilizado o teste de ordenação de diferença (cor, brilho, aroma doce, textura crocante, firmeza) e preferência (ABNT, 1994) com 60 avaliadores. Para os dados físico-químicos foi aplicado a análise de variância considerando um delineamento inteiramente casualizados. Em todas essas situações, quando necessário, utilizou-se o teste de Tukey para a comparação entre médias. No teste de ordenação, os dados foram analisados utilizando o teste de Friedman (NEWELL; MacFARLANE, 1987), considerando um nível de 5% de significância. O projeto foi aprovado no Comitê de Ética da UFSCar sob no 57988516.2.0000.5504.

3. Resultados e Discussão

As linhagens 37701 (B) e 313605 (C) não diferiram entre si para as variáveis pH e ácido ascórbico, sendo ambas diferentes da cultivar BRS Moema (A). Esse valor, do ponto de vista comercial, demonstra menores riscos de deterioração e contaminação por microrganismos nocivos à

saúde humana. Martins et al. (2015), verificaram pH de 5,08 em frutos de pimenta Biquinho *in natura*, próximos do encontrado nesse estudo.

Para o teor de sólidos solúveis totais, acidez total titulável e compostos fenólicos totais, a linhagem 37701 (B) diferiu-se das demais apresentando o menor valor 8,07%. A cultivar BRS Moema (A) e a linhagem 313605 (C) não diferiram entre si as nas três variáveis. A concentração e composição são componentes indispensáveis ao sabor do fruto, demonstrando a qualidade para o consumo *in natura* ou produção de subprodutos agroindustriais. Esse resultado mostrou-se inferior em comparação aos estudos realizado por Borges et al. (2015) com valores de sólidos solúveis totais de 10,3°Brix entre pimentas *in natura* do gênero *Capsicum spp.*

Tabela 1. Resultados das físico-químicas das pimentas Biquinho cultivadas em sistema orgânico.

Parâmetros	Cultivares		
	BRS Moema (A)	37701 (B)	313605 (C)
pH	4,96 ^b	5,20 ^a	5,01 ^a
Sólidos solúveis totais (°Brix)	9,25 ^b	8,07 ^a	9,10 ^b
Acidez total titulável (mg ácido cítrico/100 g)	329 ^b	263 ^a	335 ^b
Compostos fenólicos totais (mg EAG.100 g ⁻¹)	41,31 ^b	48,16 ^a	41,87 ^b
Acido ascórbico (µg/g)	28,95 ^b	12,77 ^a	17,10 ^a
Cor L*	40,8 ^a	37,3 ^b	39,5 ^a
Cor a*	45,5 ^a	39,5 ^b	39,3 ^b
Cor b*	31,5 ^a	26,9 ^b	22,8 ^c
Croma	55,5 ^a	48,0 ^b	45,6 ^b
Ângulo Hue	34,4 ^a	34,1 ^a	29,8 ^b

Valores seguidos de letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \geq 0,05$).

Verificou-se que a acidez apresentou valores menores para linhagem 37701. Valores encontrados por Borges et al. (2015), situaram-se entre os valores de 156 mg/100g (Acesso CA - *Capsicum spp.*) e 561 mg/100g (Acesso OP - *C. chinense*). Para o teor de compostos fenólicos totais a linhagem 37701 apresentou teor de 48,16 mg EAG.100 g⁻¹, superior as demais cultivares. Carvalho et al. (2014), obtiveram teor de 202,21mg EAG.100 g⁻¹, em frutos de pimenta Biquinho. Para o teor de ácido ascórbico a cultivar BRS Moema apresentou valor de 28,95 µg/g, acima dos teores obtidos das linhagens. Oliveira (2011), afirmou que, em pimenta de cheiro em média 10,59 ± 1,31µg/100g e a pimenta dedo de moça foi quantificado 0,75 ± 0,37mg/100 g.

A cultivar BRS Moema (A) e linhagem 313605 (C) não diferiram em relação a cor L*, contudo ambas foram diferentes da linhagem 37701 (B) (**Tabela 1**). O valor de L* varia de 0 a 100, sendo que os valores mais altos indicando a maior reflectância da luz, isto é, coloração mais clara. Assim, a cultivar BRS Moema e a linhagem 313605 apresentaram cor mais clara. De acordo com Muhammad et al., (2014), afirmam que a mudança de cor nos frutos é um processo de síntese de um pigmento específico e é um dos indicadores de mudança química. As variáveis cor a* e Croma a cultivar BRS (A) apresentou maiores valores, indicando que esta cultivar apresentou coloração vermelha com tendência para o escuro, diferindo das linhagens (**Tabela 2**). Segundo Nerdy (2018), as cores das frutas e legumes são agrupadas em quatro grupos principais, a saber: clorofila, antocianina, flavonóides e carotenóides. Para o ângulo Hue apenas a linhagem 313605 (C) diferiu das demais. O parâmetro cromático b*, o qual se refere à cor amarela para valores positivos e cor azul para valores negativos, foi positivo para os três amostras, com maior valor para a cultivar BRS Moema (A), linhagem 37701 (B) e linhagem 313605 (C), respectivamente. Os ângulos observados para Hue permaneceram constantes o que pode ser relacionado positivamente quanto ao teor de carotenoides. Segundo Bernardo et al. (2015), estudo realizado com pimenta Biquinho, os valores de L indicaram baixa luminosidade do extrato relacionado à sua cor levemente escura, já os valores de a* e b* demonstraram a tendência do produto à coloração vermelha e amarela, todos esses

valores não diferiram. Quanto aos atributos de cor, brilho, aroma doce, gosto doce e firmeza não foram observadas diferenças entre as pimentas estudadas (**Tabela 2**). Contudo, verificou-se diferença entre as pimentas para textura crocante e preferência. Para textura crocante, as linhagens não diferiram entre si e apresentaram maior preferência, porém a linhagem 313605 (C) apresentou resultado semelhante ao cultivar BRS Moema (A). A menor somatória de preferência foi para cultivar BRS Moema (A).

Apesar desse estudo não ter questionado o motivo da preferência, possivelmente pode estar relacionado com tamanho, pois, a cultivar BRS Moema (A) apresentou menor tamanho médio dos frutos, de aproximadamente 1,5 cm de largura e 2,6 cm de comprimento. Segundo Hancock; Bringham (1988), afirmaram que o tamanho do fruto é motivo de seleção para os consumidores, que preferem frutos grandes e isto é de interesse para os melhoristas. Com maior preferência para as linhagens 37701 e 313605, pode-se ter associação com a maior intensidade da textura crocante para estas linhagens.

Tabela 2. Resultado do teste de ordenação de diferença e preferência entre as pimentas Biquinho.

Parâmetros avaliados	Cultivar BRS Moema (A)	Linhagem 37701 (B)	Linhagem 313605 (C)
Cor	118 ^a	129 ^a	113 ^a
Brilho	115 ^a	121 ^a	124 ^a
Aroma doce	123 ^a	108 ^a	129 ^a
Gosto doce	121 ^a	129 ^a	110 ^a
Textura crocante	98 ^b	146 ^a	116 ^{ab}
Firmeza	107 ^a	126 ^a	127 ^a
Preferência	102 ^b	125 ^a	133 ^a

Médias seguidas da mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Friedman ($p \geq 0,05$). Diferença mínima nas somatórias ≥ 22 .

Segundo Heinrich et al. (2015), afirmaram que frutos da pimenta biquinho são bastante apreciados, na forma processada como conserva, em função do aroma e da crocância.

Embora os resultados dos estudos sensoriais analisados não ofereçam embasamento para tirar conclusões definitivas, deve-se ressaltar que a quantidade desses estudos realizados até o momento não é suficiente.

4. Conclusões

A cultivar BRS Moema apresentou valores superiores em termos nutricionais, com maior teor de sólidos solúveis e ácido ascórbico. Os valores de L* indicaram cor mais clara para a cultivar BRS Moema e a linhagem 313605, porém as pimentas biquinho das linhagens 37701 e 313605 apresentaram maior somatória na preferência sensorial.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) n. do financiamento 001, pela bolsa de mestrado ao primeiro autor.

Referências

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR 13170: Teste de ordenação em análise sensorial. Rio de Janeiro. 1994. 7p.
- AOAC. Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of the Association of Official Analytical Chemists. 16 ed. Washington/USA: 1997. 1298p.
- ARBOS, K.A.; FREITAS, R.J.S.; STERTZ, S.C.; DORNAS, M.F. Atividade antioxidante e teor de fenólicos totais em hortaliças orgânicas e convencionais. Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.30, n.2, p. 501-506, 2010.
- BERNARDO, C.O.; MARTINS, I.B.A.; PINTO, C.M.F.; PINTO, C.L.O.; BITTENCOURT, F.;

- MARTINS; M.L.; MARTINS, E.M.F. Desenvolvimento de extrato de pimenta biquinho como forma de conservação pós-colheita. **Bragantia**, Campinas, v.67, n.4, p.1031-1036, 2015.
- BORGES, K.M.; VILARINHO, L.B.O.; MELO FILHO, A.A.; MORAIS, B.S.; RODRIGUES, R.N.S. Caracterização morfoagronômica e físico-química de pimentas em Roraima. **Revista Agro@mbiente on-line**, Boa Vista, v.9, n.3, p.292-299, 2015.
- CARVALHO, A.V.; MATTIETTO, R.A.; RIOS, A.O.; MORESCO, K.S. Mudanças nos compostos bioativos e atividade antioxidante de pimentas da região amazônica. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.44, n.4, p.399-408, 2014.
- CARVALHO, S.I.C.; BIANCHETTI, L.; BUSTAMANTE, P.G.; SILVA, D.B. Catálogo de germoplasma de pimentas e pimentões (*Capsicum spp.*) da Embrapa Hortaliças. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2003. 49p.
- DUTRA, F.L.A.; BRANCO, I.G.; MADRONA, G.S.; HAMINIUK, C.W.I. Avaliação sensorial e influência do tratamento térmico no teor de ácido ascórbico de sorvete de pimenta. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Paraná, v.4, n.2, p.243-251, 2010.
- HANCOCK, J.F.; BRINGHURST, R.S. Yield component interactions in wild populations of California *Fragaria*. **Revista HortScience**, v.23, n.5, p. 889-890, 1988.
- HEINRICH, A.G.; FERRAZ, R.M.; RAGASSI, C.F.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. Caracterização e avaliação de progênies autofecundadas de pimenta biquinho salmão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.33, n.4, p.465-470, 2015.
- LOURES, M.M.R.; MINIM, V.P.R.; CERESINO, E.B.; CARNEIRO, R.C.; MINIM, L.A. Análise descritiva por ordenação na caracterização sensorial de iogurte *diet* sabor morango enriquecido com concentrado proteico do soro. **Revista Ciências Agrárias**, Londrina, v.31, n.3, p.1-8, 2010.
- LUTZ, D.L.; FREITAS, S.C. Valor nutricional. In: 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, p. 200. cap. 4, p. 31-38, 2008.
- MARTINS, I.B.A.; BERNARDO, C.O.; PINTO, C.M.F.; OLIVEIRA PINTO, C.L.; MARTINS, M. L.; MARTINS, E.M.F. Avaliação do uso de extrato de pimenta biquinho para produção de geleada. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v.5, n.1, p. 28-34, 2015.
- MUHAMMAD, I.; ASHIRU, S.; IBRAHIM, I.D.; KANOMA, A.I.; SANI, I.; GARBA, S. Effect of Ripening Stage on Vitamin C Content in Selected Fruits. **International Journal of Agriculture, Forestry and Fisheries**, v.2, n.3, p. 60-65, 2014.
- NERDY, N. Determination of Vitamin C in Various Colours of Bell Pepper (*Capsicum annum L.*) by Titration Method. **ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia**, v.14, n.1, p.164-177, 2018.
- NEWELL, G.J.; MacFARLANE, J.D. Expanded tables for multiple comparison procedures in the analysis of ranked data. **Journal of Food Science**, v.52, n.6, p.1721-1725, 1987.
- OLIVEIRA, A.M.C. Caracterização química, avaliação da atividade antioxidante in vitro e atividade antifúngica de pimenta do gênero *Capsicum spp.* 82 f. (Dissertação), Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina. 2011.
- REIS, D.R.D.; DANTAS, C.M.B.; SILVA, F.S.; PORTO, A.G.; SOARES, E.J.O. Caracterização biométrica e físico-química de pimenta variedade biquinho. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.11, n.21, p. 454, 2015.
- SIMIONATO, E.M.S.S.; MELLO, B.G.N.; SPADOTTO, I.C.; DAIUTO, E.R.; VIEITES, R.L. SMITH, R.E. Estimation of concentrations of phenolic compounds in peppers found in the brazilian market by the Folin-Ciocalteu method. **The Natural Products Journal**, v.5, n.4, p.244-245, 2015.
- SINGLETON, V.L.; ROSSI JÚNIOR, J.A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.16, n.3, p. 144-158, 1965.
- WHITAKER, V.M.; HASING, V.M.; CHANDLER, C.K. Historical trends in strawberry fruit quality revealed by a trial of university of Florida cultivars and advanced selections. **HortScience**, v.46, n.4, p.553-557, 2011.