

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE ACESSOS DE PIMENTAS (*Capsicum* spp.)

Rosane Lopes Crizel¹; Juliele Ilone Dambros²; Tanize dos Santos Acunha³;
Juliana Castelo Branco Villela⁴; Andre Bairros⁵; Fabio Clasen Chaves⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – rosanecrizel1@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – julidambros@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – tanizeacunha@gmail.com

⁴Embrapa Clima Temperado – jcbrancov@gmail.com

⁵Universidade de São Paulo – andrebaairros@yahoo.com.br

⁶Universidade Federal de Pelotas – fabio.chaves@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Frutos de pimentas do gênero *Capsicum* são utilizados mundialmente na alimentação, podendo ser usadas na forma fresca ou seca, isolada ou em combinação como agente aromatizante e com objetivo de acentuar o sabor dos alimentos. O Brasil, é considerado um importante centro de diversidade genética de pimentas do gênero *Capsicum* que apresentam grande variabilidade morfológica e nutricional (BOSLAND e VOTAVA, 1999). O cultivo e o processamento de pimentas que no Brasil ocorre majoritariamente em Minas Gerais é uma atividade agroindustrial também relevante no sul do Rio Grande do Sul e que tipicamente inserido no contexto da agricultura familiar (RUFINO; PENTEADO, 2006; RIBEIRO et al., 2008).

Os frutos de pimentas são considerados fontes de compostos bioativos como os compostos fenólicos, capsaicinoides, tocoferol e carotenóides que possuem a comprovada ação antioxidante, ou seja, são capazes de capturar radicais livres presentes no organismo, os quais estão diretamente envolvidos no desenvolvimento de diversas doenças (OGISO et al., 2008). As pimentas, em sua maioria, possuem sabor picante característico devido principalmente a presença de compostos capsaicinoides (DOMENICO et al., 2012). Atualmente já foram identificadas mais de dez tipos diferentes de capsaicinoides sendo a capsaicina e dihidrocapisaicina os compostos majoritários (CHOI et al., 2006). Estudos demonstram que os capsaicinoides possuem diversas aplicações fisiológicas e farmacológicas incluindo ações analgésicas, anti-inflamatória e antiobesidade (WHITING et al., 2012). Entretanto a variabilidade existente no gênero *Capsicum* ainda não esta inteiramente conhecida e explorada (DOMENICO et al., 2012). Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as características físico-químicas e os teores totais de capsaicinoides de diferentes acessos de pimentas *Capsicum*.

2. METODOLOGIA

No presente trabalho foram analisados 10 acessos de pimentas produzidas na Universidade Federal de Pelotas - Campus Capão do Leão (RS). As sementes foram fornecidas pelo banco ativo de germoplasma, da Embrapa Clima Temperado, situada na BR 392, km 78, em Pelotas, RS. Avaliou-se também um tipo de pimenta (pimenta dedo de moça) tradicionalmente cultivada na região adquirida de um produtor do município de Turuçu, RS. Os frutos avaliados foram colhidos nos meses de fevereiro a maio de 2013 no estádio de maturação completa (frutos vermelhos e/ou amarelos de acordo com sua característica genotípica). Após levados ao laboratório os frutos foram armazenados a -20 °C

até a realização das análises. A determinação de compostos fenólicos foi realizada através do método adaptado de Singleton e Rossi, (1965) e os resultados foram expressos em mg de equivalente de ácido gálico em 100g de amostra em base úmida. O teor de carotenoides totais foi quantificado utilizando método espectrofotométrico proposto por Rodriguez-Amaya (2001) e os resultados expressos em mg de β -caroteno por 100g de amostra em base úmida. A determinação de vitamina C foi feita através do método cromatográfico adaptado de Vinci et al. (1995) e os resultados expressos em e expressos de mg de ácido L-ascórbico por 100 g de amostra fresca. A análise de capsaicinoides foi realizada através do método cromatográfico adaptado por Acunha, (2013) e os resultados foram expressos em mg por 100g em base seca. O potencial antioxidante foi determinado através do método adaptado de Brand-Williams et al. (1995), e os resultados foram expressos em porcentagem de inibição do radical DPPH. O potencial antioxidante foi determinado através do método adaptado de Rufino et al. (2007) e os resultados foram expressos em porcentagem de inibição do radical ABTS (2,2-azino-bis-ácido-3-etilbenziltiazolina-6-sulfônico) e DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil). Os dados foram submetidos à análise estatística de variância (ANOVA) e a comparação das médias pelo teste de Tukey utilizando o software SAS versão 9.2 (Cary, NC).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de compostos fenólicos totais (Tabela 1) nas pimentas avaliadas oscilou de 52,45 mg.100g⁻¹ para o acesso P259 a 21,20 mg.100g⁻¹ para o acesso P27. Valores estes inferiores aos encontrados por Zhuang et al. (2012) que avaliando nove cultivares de pimentas observaram teores entre 499,24 mg.100g⁻¹ a 107,82 mg.100g⁻¹.

Tabela 1. Fenóis totais (FT), carotenoides totais (CT), atividade antioxidante (DPPH e ABTS) e vitamina C de acessos de pimentas *Capsicum* spp. e Dedo de moça

	FT ¹	CT ²	DPPH ³	ABTS ³	Vit. C ⁴
DM	44,30b	29,35b	49,24de	35,05f	98,06cd
P22	36,38d	25,81c	62,51c	71,64cd	158,38a
P27	21,20f	4,85h	24,01g	25,44f	28,41h
P38	32,56e	21,16d	43,91ef	62,91d	47,42g
P115	40,52c	40,26a	37,74f	50,30e	18,86i
P134	35,20de	29,91b	64,19c	90,91a	54,60f
P203	49,08a	8,93f	51,60de	80,24bc	93,95d
P247	40,87c	0,69i	38,42f	45,97e	67,42e
P258	51,18a	15,71e	86,70a	86,16ab	93,89d
P259	51,45a	0,64g	53,39d	65,09d	110,85b
P302	35,40de	32,32b	73,15b	69,60d	101,00c

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). ¹mg de ácido gálico 100g⁻¹ de amostra em base úmida. ²mg de β -caroteno 100g⁻¹ de amostra em base úmida. ³porcentagem de inibição do radical DPPH e ABTS em base úmida. ⁴ mg.100g⁻¹ do ácido L-ascórbico de amostra em base úmida

O teor de carotenóides (Tabela 1) avaliados, oscilou de 0,64 mg.100g⁻¹ a 40,26 mg.100⁻¹ de β -caroteno. Os teores de carotenoides variam em composição e conteúdo dependendo do genótipo, da espécie, do grau de maturação, do tipo de armazenamento e das condições de cultivo (KALT, 2005). Zhuang et al. (2012), observaram variação de 8,53 mg.100g⁻¹ a 114,48 mg.100g⁻¹ de β -caroteno, avaliando nove tipos de pimentas. Os teores de carotenoides totais

equivalentes de β -caroteno encontrados neste estudo são superiores ao encontrado em muitas hortaliças comumente consumidas mundialmente, como tomates, cenoura, alface, espinafre e brócolis (REIF et al., 2013).

O teor de vitamina C (L- ácido ascórbico) das pimentas avaliadas foi de $18,83 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ (P115) a $158,38 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ (P22) (Tabela 1). Para Zhuang et al. (2012), o teor variou de $93 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ a $393 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$. Em pimentas o teor de vitamina C aumenta conforme a grau de maturidade do fruto conforme mostrado por Marín et al. (2004) que em pimentas verdes encontraram $31,3 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ e $90,7 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ de ácido ascórbico para vermelhas.

A maior porcentagem de inibição pelo radical DPPH foi apresentada pelo acesso P259 (86,70%), possivelmente atribuído a seu teor elevado de fenóis totais, para o qual apresenta correlação de $R^2 = 0,85$ (Tabela 1). Já em relação ao radical ABTS, a maior porcentagem de inibição foi apresentada pelo acesso P134 (90,91%), teor que apresenta uma correlação positiva de $R^2 = 0,94$ com teor de compostos fenólicos.

O conteúdo de capsaicinoides totais encontrado variou consideravelmente entre os acessos avaliados de 1734 mg de capsaicinoides totais para a pimenta P247 (extremamente pungente), a $0,024 \text{ mg}$ de capsaicinoides totais no acesso P27 (sem pungência), como pode ser observado na Tabela 2. Nos acessos analisados, o conteúdo de capsaicina foi superior ao de dihidrocapsaicina, esta informação esta de acordo com o citado na literatura para a espécie *C. annum L* (ZEWDIE, BOSLAND, 2000). Valores contrastantes no teor de capsaicinoides foram encontrados também por Giuffrida et al., (2012). O aumento na síntese de capsaicinoides pode ser influenciada por diversos estresses abióticos, como temperaturas elevadas, luminosidade, radiação UV-C, e baixa umidade, que favorecem a expressão da pungência (WAGNER, 2003).

Tabela 2. Capsaicinoides de acessos de pimentas *Capsicum* spp. e Dedo de moça

	Capsaicina ^a	Dihidrocapsaicina ^a	Capsaicinoides totais ^a
DM	172,82f	42,56f	215,38g
P22	418,96c	428,73a	847,69
P27	0,02g	0,007g	0,024j
P38	-	-	-
P115	62,50f	0,015g	62,52i
P134	361,67d	192,17b	553,84d
P203	639,12b	116,45c	755,57c
P247	1603,38a	130,62c	1734,00a
P258	235,77e	42,56f	278,32f
P259	405,32c	93,57d	498,89e
P302	60,34f	47,93e	108,27h

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

^a Concentração em $\text{mg}/100\text{g}$ de matéria seca (-) Não determinado.

4. CONCLUSÕES

A caracterização físico-química dos frutos de diferentes pimentas *Capsicum* spp. provenientes do Banco ativo de Germoplasma da Embrapa Clima Temperado, mostra que há uma grande variabilidade destes metabolitos especializados, principalmente de capsaicinoides que demonstraram uma variação

de 1734 mg de capsaicinoides totais para a pimenta P247 (extremamente pungente), a 0,024 mg de capsaicinoides totais no acesso P27 (sem pungência).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACUNHA, T. S. **Variabilidade metabólica em pimentas (*Capsicum* spp.): destaque para capsaicinoides por CLAE/FL/EM/EM**. 2013. 72f. Dissertação (Ciência e Tecnologia de Alimentos), Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas. Pelotas.
- BOSLAND, P.W.; VOLTAVA, E.J. **Peppers: vegetable and spice capsicums**. 1 ed. Wallingford: CABI Publishing, 1999, p. 204.
- BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M.E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Food Science and Technology**, v.28, p.25-30, 1995.
- CHOI, S. H.; LEE, Y. C.; YAMAGUCHI, T.; YIN, L. J.; Analysis of the contents of pungent compounds in fresh Korean red peppers and in pepper-containing foods. **Agricultural of Food Chemistry**, v.54, p.9024-9031, 2006
- COUTINHO, J. P.; GODOY, H. T.; MELO, A.M.T.; Caracterização agrônômica e pungência em pimentas de cheiro. **Horticultura Brasileira**, v.30, p.466-472, 2012.
- DUGO, G. Characterization of 12 *Capsicum* varieties by evaluation of their carotenoid profile and pungency determination. **Food Chemistry**, v. 140, p. 794-802, 2013.
- GIUFFRIDA, D.; DUGO, P.; TORRE, G.; BIGNARDI, C; Characterization and Quantitation of Antioxidant Constituents of Sweet Pepper (*Capsicum annuum* L.). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 52, p. 3861-3869, 2004.
- KALT, W. Effects of production and processing factors on major fruit and vegetable antioxidants. **Journal of Food Science**, v. 70, n. 1, p. 11-19, 2005
- DOMENICO, C. I.; OSIZO, Y, An antioxidant of dried Chili pepper maintained its activity though postharvest ripening for 18 months. **Bioscience, Biotechnology, biochemical**. V.72, n.12, p.3297-3300, 2008
- RIBEIRO, C. S. C., LOPES, C. A., CARVALHO, S. I. C., HENZ, G.P., REIFSCHNEIDER, F. J. B. **Pimentas Capsicum**. Brasília, Athalaia Gráfica e Editora Ltda., v.1, 2008.
- RUFINO, J.L.S.; PENTEADO, D.C.S. Importância econômica, perspectivas e potencialidades do mercado para pimenta. **Informe Agropecuário**, v. 27, n. 235, p. 7-15, 2006.
- RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. **A guide to carotenoids analysis in foods**. Washington: ILSI PRESS, 2001. 64 p.
- REIF, C.; ARRIGONI, E.; SCHÄRER, H.; NYSTRÖMB, L.; HURRELL, R. F. Carotenoid database of commonly eaten Swiss vegetables and their estimated contribution to carotenoid intake. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 29, p. 64–72, 2013.
- RUFINO, M. DO S. M.; ALVES, R. E.; DE BRITO, E. S.; DE MORAIS, S. M.; SAMPAIO, DE G. C.; PÉREZ-JIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F. D. **Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre ABTS**. Fortaleza: Embrapa, Comunicado Técnico 128, 2007. 4p.
- SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. J. R. Colorimetry of total phenolic with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.16, n.3, p. 144-158, 1965.
- WHITING, S.; DERBYSHIRE E.; TIWARI, B. K.; Capsaicinoids and capsinoids. A potential role for weight management? A systematic review of the evidence. **Appetite**, v. 59, p. 341–348, 2012.
- WAGNER, C. M. **Variabilidade e base genética da pungência e caracteres do fruto: implicação no melhoramento de uma população de *Capsicum annuum* L.** 2003. 104 p. Tese (Genética e Melhoramento de Plantas) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba.
- ZHUANG, Y.; CHEN, L.; SUN, L.; CAO, J. Bioactive characteristics and antioxidant activities of nine peppers. **Journal of Functional Foods**, v. 4, p. 333-338, 2012.
- ZEWDIE, Y.; BOSLAND, P. W.; Capsaicinoid inheritance in na interspecific hibridizatiion of *Capsicum annuum* x *C chinense*. **Journal of American Horticultural Science**, v.125, n.4, p.448-453, 2000.