

CARACTERIZAÇÃO FITOQUÍMICA DE COMPOSTOS BIOATIVOS EM *CAPSICUM*

JÉSSICA GONSALEZ CRUZ¹; TATIELI SILVEIRA¹; JULIA GOETTEN WAGNER¹
VANESSA RICHTER²; MÁRCIA VIZZOTTO; ROSA LÍA BARBIERI³

¹Universidade Federal de Pelotas – jessica.gonsalez@hotmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – tatielisilveira@hotmail.com

² Universidade Federal de Pelotas- goettenj@hotmail.com

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense- vanessa-richter@hotmail.com

² Embrapa Clima Temperado²- marcia.vizzotto@embrapa.br

³Embrapa Clima Temperado³ – lia.barbieri@embrapa.br

1. INTRODUÇÃO

Capsicum é o gênero economicamente mais importante da família *Solanaceae*, composto por cerca de 30 espécies (ANTONIO, et al., 2018), das quais apenas cinco são cultivadas: *Capsicum annuum*, *C. baccatum*, *C. chinense*, *C. frutescens* e *C. pubescens* (PICKERSGILL, 1997).

Em geral, estas espécies cultivadas possuem altos níveis de fitoquímicos, como carotenoides e flavonoides, responsáveis pelas cores atraentes das pimentas, e capsaicinoides, ácido ascórbico e compostos fenólicos (SRAN & JINDAL, 2019). Estes compostos bioativos são conhecidos por suas propriedades farmacológicas, como atividade analgésica, antiobesidade, cardioprotetora, neurológica e dietética (DE SÁ MENDES & DE ANDRADE GONÇALVES, 2020). Além disso, estes compostos podem ser usados como aditivos em alimentos multifuncionais, com grande potencial na indústria alimentícia (LU & HUANG, 2017).

Para isso, são necessárias análises de caracterização das propriedades funcionais, no intuito de auxiliar no desenvolvimento de novas cultivares com alto teor de nutrientes que atendam às necessidades dos agricultores e consumidores. Sendo assim, este estudo teve como objetivo realizar a caracterização fitoquímica de compostos bioativos presentes em três espécies de pimentas do Banco Ativo de Germoplasma de *Capsicum* de Embrapa Clima Temperado.

2. METODOLOGIA

Foram avaliados frutos maduros de 8 acessos de *C. annuum*, 8 acessos de *C. baccatum* e 8 acessos de *C. chinense* (Tabela 1) do Banco Ativo de Germoplasma de *Capsicum* da Embrapa Clima Temperado (Pelotas, RS, Brasil). Cada acesso teve 5 repetições, cultivados em vasos de 5L, em casa de vegetação desde outubro de 2018. Após a maturação, em março de 2019, foram colhidos aproximadamente 20 frutos destas plantas. Estes acessos foram analisados quanto ao conteúdo fenólico total, teor total de carotenoides, teor total de antocianinas e potencial antioxidante. Para determinação dos compostos fenólicos foi utilizada a metodologia adaptada de Swain E Hillis (1959). Para determinação de carotenoides utilizou-se metodologia adaptada de Talco et al. (1999), para a determinação de antocianinas a metodologia de Fuleki e Francis (1968) e a atividade antioxidante foi determinada com método adaptado Brand-Williams, et al. (1995). A absorbância foi medida em espectrofotômetro utilizando comprimento de onda de 725nm para quantificação de compostos fenólicos, 470nm para carotenoides e 515nm para atividade antioxidante. Todos os procedimentos foram realizados em quadruplicata.

Foram realizadas comparação de médias pelo teste Scott-Knott, com auxílio do Pacote Computacional Genes (Cruz, 2006). A Tabela 2 foi construída utilizando o Microsoft Office Excel.

Tabela 1: Espécies e seus respectivos acessos de pimentas do Banco Ativo de Germoplasma de *Capsicum* da Embrapa Clima Temperado.

Espécie	Acesso	Local de procedência	Cor do fruto maduro
<i>Capsicum annuum</i>	P20	Farroupilha, RS	vermelho
<i>Capsicum annuum</i>	P349	Londrina, PR	amarelo
<i>Capsicum annuum</i>	P351	Pelotas, RS	vermelho
<i>Capsicum annuum</i>	P354	Pelotas, RS	vermelho
<i>Capsicum annuum</i>	P365	Olinda, PE	laranja
<i>Capsicum annuum</i>	P370	Brasília, DF	laranja
<i>Capsicum annuum</i>	P390	Pelotas, RS	vermelho
<i>Capsicum annuum</i>	P422	Pelotas, RS	vermelho
<i>Capsicum baccatum</i>	P344	Pelotas, RS	amarelo
<i>Capsicum baccatum</i>	P359	Arroio do Padre, RS	vermelho
<i>Capsicum baccatum</i>	P360	Arroio do Padre, RS	vermelho
<i>Capsicum baccatum</i>	P373	Pelotas, RS	laranja
<i>Capsicum baccatum</i>	P380	Piauí, PI	vermelho
<i>Capsicum baccatum</i>	P395	Manaus, AM	amarelo
<i>Capsicum baccatum</i>	P396	Pelotas, RS	laranja
<i>Capsicum baccatum</i>	P424	Arroio Grande, RS	vermelho
<i>Capsicum chinense</i>	P195	Belém, PA	amarelo
<i>Capsicum chinense</i>	P201	Rio de Janeiro, RJ	laranja
<i>Capsicum chinense</i>	P240	Porto Seguro, BA	vermelho
<i>Capsicum chinense</i>	P348	Londrina, PR	vermelho
<i>Capsicum chinense</i>	P356	Pelotas, RS	laranja
<i>Capsicum chinense</i>	P382	Piauí, PI	vermelho
<i>Capsicum chinense</i>	P386	Piauí, PI	laranja
<i>Capsicum chinense</i>	P387	Piauí, PI	vermelho

*Informações provenientes dos dados de passaporte e de caracterização morfológica dos acessos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos evidenciaram a presença de variabilidade genética nos acessos de *Capsicum annuum*, *Capsicum baccatum* e *Capsicum chinense* em todos parâmetros avaliados (Tabela 2).

Com relação aos compostos fenólicos se destacaram os acessos P422, P395 e P386 com os maiores valores, não diferindo estatisticamente entre si. Estes acessos são cada um de uma espécie utilizada neste trabalho, demonstrando, conforme citado por Ne4itzke et al. (2015), que existe uma ampla variabilidade genética para muitos caracteres nas espécies domesticadas de *Capsicum*.

O acesso P422 apresentou o maior teor de carotenoides total. Este acesso é da espécie *C. annuum* e apresenta frutos maduros de coloração vermelha. De acordo com Meléndez-Martínez et al. (2004), a capsantina e capsorubina são carotenoides que se encontram quase exclusivamente em frutos do gênero *Capsicum*, sendo os principais pigmentos que conferem a cor vermelha às pimentas.

Houve destaque para o acesso P240 com relação ao teor de antocianinas (33,69 mg/100 g). Este é um acesso de *C. chinense*, nas demais espécies os

valores verificados foram inferiores. Resultados semelhantes foram obtidos por Neitzke et al., (2015), com baixos teores de antocianinas totais (12,37 mg/100 g) em *C. baccatum*, e por Padilha et al. (2015), com baixos valores de antocianinas (4,92 mg / 100 g) em *C. annuum*.

A maior atividade antioxidante total foi verificada nos acessos P395 e P386, *C. baccatum* e *C. chinense*, respectivamente, não diferindo estatisticamente entre si. Estes também estiveram entre os acessos com maiores teores de compostos fenólicos. É comum observar forte correlação entre estes dois compostos, sugerindo que a sinergia dos mesmos é a principal responsável pela capacidade antioxidante das pimentas (CARVALHO et al., 2015).

Tabela 2: Compostos fenólicos totais, carotenoides totais, antocianinas totais e atividade antioxidante em acessos de pimentas do Banco Ativo de Germoplasma de *Capsicum* da Embrapa Clima Temperado.

Acesso	Compostos fenólicos totais	Carotenoides totais	Antocianinas totais	Atividade antioxidante total
P20	163.28 c	292.93 b	9,71 d	325,43 c
P349	140.21 d	29.24 h	6,22 e	240,41 d
P351	174.61 c	11.57 i	16,83 c	312,25 c
P354	169.48 c	169.18 d	4,53 e	339,42 c
P365	143.9 d	1.68 i	1,55 e	243 d
P370	159.13 c	29.49 h	4.39 e	318,42 c
P390	182.89 b	113.45 e	7.35 e	473,79 b
P422	193.18 a	316.79 a	9,58 d	404,67 c
P344	132.55 d	45.62 g	3,64 e	198,96 e
P359	110.51 e	70.69 f	6,62 e	177,60 e
P360	113.5 e	15.4 i	11,68 d	210,66 d
P373	127.12 e	9.73 i	8,02 e	214,36 d
P380	81.86 f	11.75 i	3,46 e	127,01 e
P395	206.02 a	0.57 i	11,55 d	619,72 a
P396	124.41 e	49.28 g	11,81 d	244,38 d
P424	138.69 d	106.75 e	9,00 d	271,11 d
P195	186.15 b	0.76 i	6,10 e	410,13 c
P201	180.6 b	0.81 i	3,93 e	406,45 c
P240	180.65 b	195.5 c	33,69 a	366,21 c
P348	118.32 e	188.98 c	26,58 b	179,53 e
P356	162.24 c	5.6 i	3,26 e	356,82 c
P382	124.51 e	20.81 h	16,09 c	154,23 e
P386	197.58 a	0.81 i	6,94 e	576,76 a
P387	184.09 b	27.53 h	6,48 e	366,68 c

¹Compostos fenólicos totais expresso em mg do equivalente ácido clorogênico/100g de peso fresco;

²Carotenóides totais expresso em mg equivalente β -caroteno/100g de peso fresco; ³Antocianinas totais expressa em mg equivalente cianidina-3-glicosídeo/100g de peso fresco e ⁴Atividade antioxidante total expressa em μ g equivalente trolox/g de peso fresco.

4. CONCLUSÕES

Existe variabilidade genética para os compostos bioativos nos acessos de *C. annuum*, *C. baccatum* e *C. chinense* do Banco Ativo de Germoplasma de

Capsicum da Embrapa Clima Temperado. Os acessos P240, P422, P395 e P386 têm maior potencial para uso em programas de melhoramento genético por apresentarem elevados teores de compostos bioativos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTONIO, A. S.; WIEDEMANN, L. S. M.; JUNIOR, V. V. The genus *Capsicum*: a phytochemical review of bioactive secondary metabolites. **RSC advances**, v.8, n.45, p. 25767-25784. 2018.
- BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. L. W. T. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **LWT-Food science and Technology**, v.28, n.1, p. 25-30. 1995.
- CARVALHO, A. V.; DE ANDRADE MATTIETTO, R.; DE OLIVEIRA RIOS, A.; DE ALMEIDA MACIEL, R.; MORESCO, K. S.; DE SOUZA OLIVEIRA, T. C. Bioactive compounds and antioxidant activity of pepper (*Capsicum* sp.) genotypes. **Journal of Food Science and Technology**, v.52, n.11, p. 7457-7464. 2015.
- CRUZ CD. **Programa Genes (versão Windows); aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa: UFV, 175p. 2006.
- FULEKI, T.; FRANCIS, F. J. Quantitative methods for anthocyanins. Extraction and determination of total anthocyanin in cranberries. **Journal Food Science**, v.33, p.7277. 1968.
- PICKERSGILL, B. Genetic resources and breeding of *Capsicum* spp. **Euphytica**, v.96, p. 129-133. 1997.
- MELÉNDEZ-MARTÍNEZ, A.J.; VICARIO, M.; HEREDIA, F.J. Importância nutricional de los pigmentos carotenóides. **Archivos Latinoamericano de Nutrición** v.54, p. 149-155. 2004.
- NEITZKE, R. S.; VASCONCELOS, C. S.; BARBIERI, R. L.; VIZZOTTO, M.; FETTER, M. R.; CORBELINI, D. D. Variabilidade genética para compostos antioxidantes em variedades crioulas de pimentas (*Capsicum baccatum*). **Horticultura Brasileira**, v.33, n.4, p.415-421. 2015.
- PADILHA, H.K.M.; PEREIRA, E.S.; MUNHOZ, P.C.; VIZZOTTO, M.; VALGAS, R.A.; BARBIERI, R.L. Genetic variability for synthesis of bioactive compounds in peppers (*Capsicum annuum*) from Brazil. **Food Sci. Technol.** v.35, p.516–523. 2015.
- SÁ MENDES, N.; DE ANDRADE GONÇALVES, É. C. B. The role of bioactive components found in peppers. **Trends in Food Science & Technology**, v.99, p.229-243. 2020.
- SRAN, T. S.; JINDAL, S. K. Genetic variability and character association analysis in chilli pepper (*Capsicum annuum* L.). **Agricultural Research Journal**, v.56, n.1, p. 24-32. 2019.
- SWAIN, T.; HILLIS, W.E. The phenolic constituents of *Prunus domestica*. I.—The quantitative analysis of phenolic constituents. **J. Sci. Food Agric.** v.10, p.63–68. 1959.
- TALCOTT T.S; HOWARD R.L. Phenolic autoxidation is responsible for color degradation in processed carrot puree. **Journal of Agriculture and Food Chemistry** v.47, p.2109-2115. 1999.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa de Doutorado à primeira autora e da bolsa de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora à última autora.