

POTENCIAL FÍSICO-QUÍMICO E BIOATIVO DE 50 ACESSOS DE PIMENTAS (*Capsicum* spp)

Ícaro Borges Tavares¹; Rosane Lopes Crizel²; Tanize dos Santos Acunha³; Rosa Lia Barbieri⁴, Fábio Clasen Chaves⁵; Cesar Valmor Rombaldi⁶.

¹Universidade Federal de Pelotas – icarob.tavares@yahoo.com.br

²Unversidade Federal de Pelotas – rosanecrizel1@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – tanizeacunha@gmail.com

⁴Embrapa Clima Temperado – lia.barbieri@embrapa.br

⁵Universidade Federal de Pelotas – fabio.chaves@ufpel.edu.br

⁶Universidade Federal de Pelotas – cesarvrf@ufpel.edu.br

1- INTRODUÇÃO

As pimentas são plantas utilizadas mundialmente na alimentação, inclusive pelos povos antigos, e se tornou símbolo da culinária, por produzirem sensações picantes e de calor devido aos seus componentes químicos, capazes de estimular as papilas gustativas da boca. No Brasil, o cultivo de pimentas é de grande importância, tanto pelas características de rentabilidade quanto pela importância social (RUFINO; PENTEADO, 2006), em alguns casos também é a principal fonte de renda familiar (RIBEIRO et al., 2008). Além disso, o país é considerado um importante centro de diversidade genética de pimentas do gênero *Capsicum* acarretando em uma grande variabilidade morfológica e nutricional (BOSLAND e VOTAVA, 1999).

Muitas plantas diferentes são conhecidas popularmente como pimentas. Entre elas, as mais usadas são a pimenta-do-reino, da espécie *Piper nigrum* (Piperaceae) e as pimentas do gênero *Capsicum*. O gênero *Capsicum* compreende cerca de 30 espécies conhecidas, pertencentes à família Solanaceae. Há cinco espécies domesticadas nesse gênero, *C. annuum*, *C. frutescens*, *C. baccatum*, *C. pubescens* e *C. chinense*. Este gênero de pimenta tem como principal princípio ativo a capsaicina, alcaloide responsável pela pungência do fruto (BONTEMPO, 2007). Além da capsaicina os frutos de pimentas deste gênero são fontes importantes de antioxidantes naturais como vitamina C, carotenoides, antocianinas e vitamina E (NEITZKE, 2012). As pimentas vermelhas e amarelas são fontes muito ricas em β -caroteno (ANJO, 2004), um dos carotenoides responsáveis pela cor, sendo a coloração vermelha atribuída ao carotenoide capsantina, que representa 60% dos carotenoides totais (RIBEIRO et al., 2008).

As características físico-químicas relacionadas ao sabor, odor, textura e valor nutritivo, constituem atributos de qualidade que influenciam na comercialização e na utilização da polpa para a elaboração de produtos industrializados (Oliveira et al., 1999). A caracterização da composição química dos frutos de pimentas constitui uma importante etapa no trabalho de manutenção de uma coleção ou banco de germoplasma, pois permite indicar plantas com potencial de uso imediato pelos agricultores, bem como identificar acessos ou genótipos que apresentam características interessantes para o melhoramento. Além de ser fundamental para o estabelecimento de formas de exploração econômica e racional (Lacerda et al., 2001). O presente trabalho teve como objetivo avaliar as características físico-químicas de frutos de pimentas de diferentes acessos oriundos do banco ativo de germoplasma de *Capsicum* da Embrapa Clima Temperado.

2. METODOLOGIA

No presente trabalho foram analisados 50 acessos do banco ativo de germoplasma: *C. baccatum* (35 acessos), *C. annuum* (10 acessos) e *C. chinense* (5 acessos), cultivadas na Embrapa Clima Temperado, situada na BR 392, km 78, em Pelotas, RS. Os frutos avaliados foram colhidos entre os meses de fevereiro e maio, no estágio de maturação completa, entre 9 e 10 horas da manhã. Após levados ao laboratório os frutos foram pesados e avaliados quanto ao pH, acidez, sólidos solúveis e cor; o restante dos frutos foram armazenados a -20°C para as avaliações seguintes. A coloração dos frutos foi determinada utilizando colorímetro (Minolta Chromometer Modelo CR 300) no padrão CIE- $L^*a^*b^*$. O ângulo Hue ($^{\circ}\text{Hue}$), foi calculado usando a fórmula $^{\circ}\text{Hue} = \tan^{-1}(b^*/a^*)$. Valores L^* representam luminosidade; a^* definem a escala verde/vermelho e b^* a escala amarelo/azul. As medições de cor foram realizadas em faces opostas na região equatorial de cada fruto. Para análise de sólidos solúveis totais, foi utilizado refratômetro digital (0 a 32%) e os valores foram expressos em $^{\circ}\text{Brix}$. A acidez total titulável foi determinada por titulação com NaOH 0,1 mol/L até a solução atingir pH 8,1 e os valores expressos em g de ácido cítrico por 100 g de fruto. O teor de carotenoides totais foi analisado usando o método modificado da AOAC (970.64) e os resultados expressos em equivalente mg de β -caroteno por 100 grama de fruta fresca (mg β -caroteno 100g $^{-1}$). Os dados foram submetidos à análise estatística utilizando o software SAS versão 9.2 (Cary, NC).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de sólidos solúveis totais (Tabela 1) dos genótipos estudados variou de 6,05, (Acesso P27) a 15,0 $^{\circ}\text{Brix}$, (Acesso P9) ambos da espécie *C. baccatum* com média geral de $9,08 \pm 1,87$ (desvio padrão), não havendo diferenças significativas entre as espécies estudadas. Em estudo realizado por Lannes et al. (2007) com 49 acessos de pimenta da espécie *C. chinense* os valores variaram de 6 a 10 $^{\circ}\text{Brix}$. Os resultados obtidos foram próximos aos encontrados por Segatto (2007), que encontrou teor de 10,38 $^{\circ}\text{Brix}$ em frutos de acessos de pimenteira oriundos de Viçosa-MG. O alto teor de sólidos solúveis é responsável por elevar o rendimento no processamento de pimenta desidratada, sendo esta variação dentro da mesma espécie consequência da grande variabilidade genética dos acessos que integram o acervo do banco ativo de germoplasma.

A acidez total titulável (Tabela 1) dos genótipos estudados variou de 0,15g (P76 - *C. annuum*) a 0,60 g de ácido cítrico/100g de amostra, (P203 - *C. annuum*) com média geral de $0,23g \pm 0,09$ (desvio padrão). Os resultados encontrados foram inferiores aos observados por Crisóstomo et al. (2008), com teores médios de 0,48 % em frutos da pimenteira cultivar Tabasco cultivadas em outros municípios do Estado do Ceará. Oliveira (2011) observou que os valores de acidez situaram-se entre 0,35 e 0,49% para pimentas de gênero *Capsicum*. A acidez é um importante parâmetro na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício, refletindo processos de decomposição do alimento, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação (OLIVEIRA et al., 1999).

A relação $^{\circ}\text{Brix}/\text{Acidez}$ (SST/ATT) indica o grau de equilíbrio entre o teor de açúcares e ácidos orgânicos no fruto e está diretamente relacionada à sua qualidade quanto ao atributo sabor, sendo, portanto, um importante parâmetro a ser considerado para avaliar a qualidade dos frutos (LIMA et al., 2002). Dentre os genótipos estudados os valores da relação SST/ATT variaram de 17,91, (P203 - *C. annuum*), a 99,94, (P9 - *C. baccatum*), com média geral $44,52 \pm 19,61$. Os valores aqui observados foram ligeiramente inferiores aos valores que Crisóstomo et al.

(2008), encontraram, sendo 47,93 em frutos da pimenteira cultivar Tabasco cultivadas em outros municípios do Estado do Ceará. O pH variou de 5,23 (P100 – *C. annuum*) a 6,51 (P27 – *C. baccatum*) com média geral de 5,87, não havendo diferença significativa entre as espécies estudadas.

Os resultados para pH encontrados no estudo, foram superiores aos observados por Crisóstomo et al. (2008), que encontraram valores de 4,75 em frutos da pimenteira cultivar Tabasco cultivadas em outros municípios do Estado do Ceará e semelhantes aos que Valverde (2011), verificou com pimenta malagueta *in natura* apresentando pH levemente ácido, com valor médio de 5,48. A medida do pH é um parâmetro importante para a determinação da velocidade e tempo de deterioração de um produto, devido à presença e ao crescimento de micro-organismos nocivos à saúde.

O ângulo Hue, determinado pelas coordenadas a* e b*, define a tonalidade dos frutos. Dentre os genótipos estudados, o ângulo Hue (Tabela1) variou de 15,83 (P14 – *C. baccatum*) a 102,19 (P259 – *C. annuum*) valores que indicam a variação do vermelho ao laranja com média geral de 42,98. Em *Capsicum* spp. os principais compostos responsáveis pela da coloração dos frutos são os carotenoides (DUARTE et al., 2004). A média do ângulo Hue dos acessos observada para neste trabalho está de acordo com Wall & Bosland (1998), que verificaram que amostras de páprica (condimento obtido a partir do processamento de frutos de *C. annuum*) geralmente apresentam ângulo Hue entre 30 e 45°, faixa que expressa cor que vai do vermelho ao laranja.

O teor de carotenoides (Tabela-1) dos genótipos estudados variou de 1,54g (P116 - *C. chinense*) a 54,11g β-caroteno/100g (P179 – *C. baccatum*) com média geral de 32,77 ± 13,31. O teor de carotenoides encontrado no presente trabalho foi superior a observada por RODRIGUEZ et al. 2012, quando ao analisarem frutos maduros de seis cultivares de coloração laranja da mesma espécie, *Capsicum annuum*, observaram um teor de carotenoides entre 1 a 16 mg 100g⁻¹.

Tabela 1- Média das características físico-químicas e teor de carotenoides em acessos de pimenta do banco ativo de germoplasma de *Capsicum* da Embrapa Clima Temperado.

Espécie	°Brix	pH	Acidez	SST/ATT	°Hue	CT
<i>Capsicum annuum</i>	9,63a*	5,68a	0,30a	38,40 b	46,55a	31,88ab
<i>Capsicum chinense</i>	9,23a	5,93a	0,16b	59,54a	46,30 a	19,31b
<i>Capsicum baccatum</i>	8,91a	5,91a	0,23ab	41,14ab	41,48a	34,94a

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste LSD (p≤0,05). Resultados de acidez expressos em g de ácido cítrico 100g⁻¹ de amostra em base úmida; Resultados de CT expressos em mg β-Caroteno 100g⁻¹ de amostra em base úmida.

4. CONCLUSÕES

A caracterização físico-química de frutos de diferentes pimentas evidencia o potencial dos acessos que fazem parte do acervo do banco ativo de germoplasma de *Capsicum* da Embrapa Clima Temperado para uso em programas de melhoramento visando a obtenção de novas cultivares.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANJO, D.F. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. **Jornal Vascular brasileiro**. Santa Catarina, v. 3, n. 2, p. 145 – 154, 2004.
- BONTEMPO, M. **Pimenta e seus benefícios**. São Paulo: Alaúde, 2007. KRINSKY, N.I. The biological properties of carotenoids. *Pure and Applied Chemistry*, London, v.66, n.5, p.1003-1010, 1994.
- BOSLAND, P.W.; VOLTAVA, E.J. **Peppers: vegetable and spice capsicums**. 1 ed. Wallingford: CABI Publishing, 1999, p. 204.
- CRISÓSTOMO JR; FURTADO RF; BARRETO PD; MIRANDA FR. Cultivo de Pimenta Tabasco no Ceará. In: MELO, M. A. R. (Ed.). **Pesquisa e Desenvolvimento para o Agronegócio Pimenta no Ceará**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical. p. 1-36, 2008.
- LACERDA, D.R.; ACEDO, M.D.P.; LEMOS-FILHO, J.P.; LOVATO, M.B. Genetic diversity and structure of natural populations of *Plathymenia reticulata* (Mimosoideae), a tropical tree from Brazilian Cerrado. **Molecular Ecology**, [S.l.], v.10, p.1143-1152, 2001.
- LANNES SD; FINGER FL; SCHLUETER AR; CASALI VWD. Growth and quality of Brazilian accessions of *Capsicum chinense* fruits. **Scientia Horticulturae**, v.112, p. 266–270, 2007.
- LIMA, V.L.A.G.; MÉLO, E.A.; LIMA, L.S. et al. Polpa congelada de acerola: efeito da temperatura sobre os teores de antocianinas e flavonóis totais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.3, p.669-670, 2002.
- SEGATTO FB. 2007. **Avaliação da qualidade “pós-graduação” de pimenta ornamental (*Capsicum annum* L.) cultivada em vaso**. Tese (Pós-Graduação em Fisiologia Vegetal), Universidade Federal de Viçosa.
- NEITZKE R. **Recursos genéticos de pimentas do gênero *Capsicum* – explorando a multiplicidade de usos**. 2012. 115p. (Tese doutorado em Fitomelhoramento). Programa de pós graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas.
- 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.
- OLIVEIRA, A.M.C. **Caracterização química, avaliação da atividade antioxidante in vitro e atividade antifúngica de pimentas do gênero *Capsicum* spp**. 2011. 82f. Dissertação. (Mestrado em Alimentos e nutrição) - Programa de pós-graduação em Alimentos e Nutrição da Universidade Federal do Piauí.
- OLIVEIRA MEB; BASTOS MSR; FEITOSA T; BRANCO MAAC; SILVA MGG. Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 19, n. 3, p. 326-332, 1999.
- WALL, M.M., BOSLAND, P.W. Analytical methods for color and pungency of chiles (*Capsicums*). In: D. WETZEL, & G. CHARALAMBOUS, **Instrumental methods in food and beverage analysis**. 1 ed. Amsterdam: Elsevier, 1998. p. 347–373.
- RODRIGUEZ-URIBE, L.; GUZMAN, I.; RAJAPAKSE, W.; RICHINS, R. D.; O'CONNELL, M. A. Carotenoid accumulation in orange-pigmented *Capsicum annum* fruit, regulated at multiple levels. **Journal of experimental botany**, v.63, n.1, p. 517-526, 2012.