CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E COMPOSTOS BIOATIVOS DE PIMENTAS (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*).

P.H.O. Sampaio[1], M.S. Pereira[2], C.S. Dias[3], L.M. Rodrigues[4], A. C. Jacques[5], V. T. Crexi[6]

1- Acadêmica do curso de Engenharia de Alimentos – Universidade Federal do Pampa– CEP: 96400-100 – Bagé – RS – Brasil, Telefone: 55 (53) 98576-2373– e-mail: (pamela.haissa@gmail.com)

2- Engenharia de Alimentos – Universidade Federal do Pampa – CEP: 96413-172 – Bagé – RS – Brasil, Telefone: (53) 32403600 – e-mail: (marceloeng.alimentos@gmail.com)

3- Engenharia de Alimentos – Universidade Federal do Pampa – CEP: 96413-172 – Bagé – RS – Brasil, Telefone: (53) 32403600 – e-mail: (candicedias@unipampa.edu.br)

4- Engenharia Química – Universidade Federal do Pampa – CEP: 96413-172 – Bagé – RS – Brasil, Telefone: (53) 32403600 – e-mail: (lucianarodrigues@unipampa.edu.br)

5- Engenharia de Alimentos – Universidade Federal do Pampa – CEP: 96413-172 – Bagé – RS – Brasil, Telefone: (53) 32403600 – e-mail: (andressajacques@unipampa.edu.br)

6- Engenharia de Alimentos – Universidade Federal do Pampa – CEP: 96413-172 – Bagé – RS – Brasil, Telefone: (53) 32403600 – e-mail: (valeriacrexi@unipampa.edu.br)

RESUMO – O trabalho tem por objetivo caracterizar pimentas *Capsicum baccatum* quanto a composição físico-química, morfológica e bioativa. Foram realizadas avaliações de dimensões características, peso, composição centesimal e morfologia por microscopia. Os resultados encontrados foram 86,57% de umidade, 0,78% de cinzas, 0,94% de lipídios, 2,82% de proteínas, 3,90% de fibras e 4,99% de carboidratos. Os frutos apresentaram peso médio de 11,4g, comprimento e largura média de 8,99 cm e 2,35 cm, respectivamente. O teor de compostos fenólicos foi de 61,99 EAG mg.100g-1, capacidade antioxidante de 88,7 % de inibição do radical DPPH e vitamina C 88,98 mg.100g-1 de pimenta. Conclui-se que a microscopia possibilitou a identificação das partes morfológicas da pimenta apresentando-se as mesmas com boas fontes de compostos capazes de inibir a atividade dos radicais livres, assim como composição centesimal semelhante ao encontrado na literatura, podendo ser utilizada de diferentes formas em produtos alimentícios.

ABSTRACT – The work has object characterize *Capsicum baccatum* peppers in terms of composition physical-chemical, morphological and bioactive. Were carried out evaluations of characteristic dimensions, weight, centesimal composition and morphological by microscope. The reults mets were 86,57% moisture, 0,78% ashes, 0,94% lipids, 2,82% protein, 3,90% fibers and 4,99% carbohydrates. The fruits had an average weight of 11,4g, lenght and width of 8,99 cm and 2,35 cm, respectively. The contente of phenolic compounds was 61,99 EAG mg.100g-1, antioxidante capacity of 88,7% inhibition of the DPPH radical and vitamin C 88,98 mg.100g-1 of pepper. It is concluded that microscopy made it possible to identify the morphological parts of the pepper, presenting them with good sources of compounds capable of inhibiting the activity of free radicals, as well as a proximate composition similar to that found in the literature, which can be used in diferente ways in food products.

PALAVRAS-CHAVE: atividade antioxidante; morfologia; radicais livres.

KEYWORDS: antioxidant activity; morphology; free radicals

1. INTRODUÇÃO

As pimentas hortícolas e os pimentões pertencem à família Solanaceae e ao gênero *Capsicum*. Este gênero envolve 5 espécies domesticadas, sendo uma delas *C. baccatum*, além das 22 espécies selvagens (REIFSCHNEIDER, 2000). Botanicamente, os frutos são considerados bagas, de estrutura oca e forma lembrando uma cápsula. A grande variabilidade morfológica apresentada pelos frutos é representada pelas múltiplas formas, tamanhos, colorações e pungências (CARVALHO et al., 2006).

O cultivo de pimentas ocorre praticamente em todas as regiões do Brasil e é um dos melhores exemplos de agricultura familiar e da integração entre pequeno agricultor com a agroindústria. No estado do Rio Grande do Sul, o município de Turuçu é conhecido como a "Capital Nacional da Pimenta", e a variedade de pimenta predominante no município é a *Capsicum baccatum var. pendulum*, conhecida como pimenta dedo-de-moça (MADAIL et al, 2005).

A composição química das pimentas está diretamente relacionada ao seu respectivo valor nutricional, sabor, cor e aroma. Além dos capsaicinoides, as pimentas *Capsicum* são uma excelente fonte de compostos relacionados à saúde, antioxidantes e compostos fenólicos, como ácido ascórbico, carotenóides, tocoferóis e flavonoides (BRIDGEMOHAN et al., 2018).

As diferentes formas de consumo das pimentas *Capsicum* incluem fresca, molho líquido, desidratada e oleorresina, e agregam valor a diversas linhas de produtos alimentícios como molhos, maionese, e pescados enlatados (SIMÕES, 2014).

O presente trabalho tem por objetivo caracterizar as pimentas (*in natura) Capsicum baccatum* quanto a sua composição físico-química, morfológica e bioativa.

2. MATERIAL E MÉTODO

As pimentas *Capsicum baccatum var. pendulum* foram obtidas no município gaúcho de Turuçu e transportadas em caixas plásticas até a Universidade Federal do Pampa/Bagé-RS.

Na etapa de recepção, os frutos foram selecionados manualmente, onde removeu-se os frutos com danos físicos à estrutura. Após este procedimento, as pimentas foram submetidas a etapa de limpeza, que teve por objetivo a remoção das sujidades e foi realizada sob fluxo de água corrente, já a etapa de sanitização teve por objetivo a redução da carga microbiana das pimentas, para isto, os frutos foram imersos totalmente em solução clorada de concentração 100 ppm por um período de 10 minutos.

Composição centesimal: determinada a partir das análises de umidade, cinzas, proteínas, lipídios e fibras conforme metodologia adotada pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). A quantificação de carboidratos foi realizada por diferença.

Determinação do Peso-médio dos frutos (PMF): realizada seguindo metodologia proposta por Silva et al (2011), onde por meio da pesagem de uma amostra representativa da população obtém-se o PMF. Para essa determinação foi utilizada uma balança analítica. O comprimento do fruto (CF) e o maior diâmetro do fruto (MADF) foram mensurados com o auxílio de um paquímetro digital (SILVA et al, 2011).

Capacidade antioxidante: foi determinada através da capacidade dos compostos presentes nas amostras em sequestrar o radical estável DPPH (2,2-difenil-1- picrilhidrazila), segundo método descrito por Brand-

Williams, Cuvelier e Berser (1995) sendo o resultado expresso em porcentagem de inibição de acordo com a Equação 1.

$$\%Inibição = \frac{A_{branco} - A_{amostra}}{A_{branco}} \qquad \text{Equação (1)}$$

Onde: A_{branco} a absorbância no comprimento de onda do branco e $A_{amostra}$ a absorbância no comprimento de onda da amostra.

Compostos fenólicos: foram determinados conforme metodologia de Singleton e Rossi (1965). O teor de fenóis foi obtido através da curva-padrão expressa na Equação 2. O resultado é dado em equivalentes de ácido gálico (EAG) mg.100g-1 de amostra.

$$y = 0{,}0085x + 0{,}025 \qquad (R^2 = 0{,}9926) \qquad \text{Equação (2)}$$

Vitamina C: realizada pelo método baseado na oxidação do ácido ascórbico pelo iodato de potássio. A avaliação do teor de vitamina C seguiu metodologia prescrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

Análise morfológica: realizada por microscopia óptica a diferentes magnificações em estereomicroscópio (marca MOTIC) e em microscópio biológico (marca EDUTEC). As micrografias foram obtidas por câmera de captura de imagens digital. Os frutos foram caracterizados por microscopia em corte transversal (cross-section) para um maior detalhamento dos seus componentes anatômicos, como placenta, sementes, endocarpo, mesocarpo e casca.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Composição Centesimal dos Frutos *In Natura*

A TABELA 1 exprime os resultados obtidos para a composição centesimal média dos frutos de pimenta *Capsicum baccatum var. pendulum*.

TABELA 1 – Composição centesimal dos frutos de pimenta *Capsicum baccatum* var. *pendulum*

Constituintes	(%) em base úmida
Umidade	86,57 ± 0,63
Cinzas	0,78 ± 0,06
Lipídios	0,94 ± 0,05
Proteínas	2,82 ± 0,10
Fibra Bruta	3,90 ± 0,22
Carboidratos	4,99

Fonte: Autor (2019).

A umidade determinada para as pimentas, conforme mostra a TABELA 1, foi semelhante aos valores por Simões (2014) e Peter (2007) que encontraram para a pimenta dedo-de-moça, respectivamente, 87,22% e 80,75% de umidade. A Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO) não apresenta dados sobre a composição da pimenta dedo-de-moça, todavia a tabela apresenta a umidade dos pimentões (*Capsicum annuum* L.) amarelo (91,9%), verde (93,5%) e vermelho (92,9%). O teor de cinzas das pimentas do estudo foi semelhante

aos determinados por Dambros (2014) e Peter (2007) de 0,83% e 0,84%, respectivamente. No que diz respeito aos lipídios o valor determinado, conforme mostra a tabela 1, foi próximo aos relatados por Oliveira (2011) e por Peter (2007) que encontraram, respectivamente, 1,04% e 1,11% de lipídios em suas amostras. O teor de proteínas, conforme mostra a TABELA 1, ficou um pouco acima do determinado por Oliveira (2011) e Peter (2007), que obtiveram, respectivamente, 2,51% e 1,83%. A mesma situação ocorre com relação ao percentual de fibra bruta, onde no presente trabalho encontrou-se 3,90% contra 2,78% de Peter (2007). O percentual de carboidratos totais, obtido por diferença conforme mostra a TABELA 1, foi de 4,99%. Nascimento et al (2012), realizou a caracterização química de pimentas Cambuci (*Capsicum baccatum*.), onde encontraram um percentual de carboidratos totais de 9,10%. Oliveira (2011) determinou a composição centesimal para 3 pimentas do gênero Capsicum spp. (Pimenta de cheiro –*Capsicum chinense*; Pimenta dedo-de-moça – *Capsicum baccatum var. pendulum* e Pimenta malagueta – *Capsicum frutescens*), e o percentual de carboidratos, para as respectivas amostras foi de: 4,94%; 11,12% e 12,59%. Segundo Wills e Golding (2016), um número considerável de informações sobre a composição centesimal de frutas e vegetais está disponível na literatura. Entretanto, alguns fatores como ponto de maturação, estação do ano e composição do solo podem causar diferenças consideráveis na composição centesimal de uma mesma cultivar. Logo, podendo ser verificado com a comparação dos resultados do presente trabalho com a literatura.

Dimensões Características, Peso-Médio e Compostos Bioativos

A TABELA 2 apresenta os resultados encontrados para as dimensões características, peso-médio dos frutos e compostos bioativos que são antioxidantes, vitamina C e fenóis totais.

TABELA 2– Dimensões características, peso-médio e compostos bioativos das pimentas *Capsicum baccatum* var. *pendulum.*

	Análise	
Dimensões características	Comprimento (cm)	8,99 ± 0,96
	Largura (cm)	2,35 ± 0,48
Peso médio dos frutos (g)		11,42 ± 2,62
Antioxidantes (% de inibição do radical DPPH)		88,07 ± 0,25
Vitamina C ($100g^{-1}$ de amostra)		85,98 ± 0,76
Fenóis totais (EAG .$100g^{-1}$)		61,99 ± 0,05

Fonte: Autor (2019).

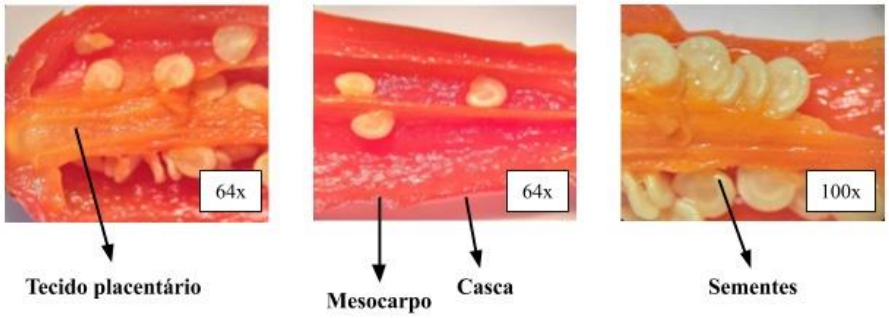
Em relação as dimensões características dos frutos conforme mostra a TABELA 2, o comprimento obtido foi de 8,99 cm e a largura de 2,35 cm. Vasconcelos (2012), avaliou as características agronômicas e bioativas de 2 acessos (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*) oriundos de Turuçu, onde verificou que o comprimento variou de 9,50 cm a 12,54 cm e a largura dos frutos variou de 2,12 cm a 2,40 cm. Portanto, as dimensões das amostras de pimentas utilizadas no presente trabalho estão próximas as encontradas na literatura. Para o peso médio dos frutos, obteve-se para amostra peso médio de 11,42 g. O valor encontrado no presente trabalho está contido na faixa obtida por Vasconcelos (2012), que avaliou 13 acessos de pimenta dedo-de-moça e obteve uma ampla variação de peso médio (4,68 – 21,89 g). A atividade antioxidante da pimenta *in natura* foi de (88,07%), ou seja, a amostra de pimenta dedo-de-moça conseguiu inibir 88,07% da quantidade total de radical livre DPPH (1,1-difenil-2-picrilhidrazil). O resultado obtido é próximo ao encontrado por Costa *et al* (2009) que encontrou para a pimenta dedo-de-moça atividade antioxidante de 96,97%± 3,03. Contudo, vale ressaltar que os frutos utilizados no estudo de Costa *et al* (2009) foram coletados em Chapecó (SC). Dambros (2014) avaliou

frutos da região de Pelotas (RS) e observou para a pimenta dedo-de-moça uma inibição de 49,24% do radical. O teor de vitamina C encontrado foi de 85,98 mg de vitamina C à cada 100 g de amostra. O valor é inferior ao encontrado por Moraes *et al* (2013), que 144,84 ± 7,36 mg de ácido ascórbico a cada 100g de amostra. Castro *et al* (2007) avaliou o efeito do tratamento térmico na quantidade de vitamina C de pimentas *Capsicum annuum* L, onde observou-se que o conteúdo inicial de vitamina C (107,4± 2,3 mg.100^{-1} grama de fruto fresco) diminuiu progressivamente com o aumento da temperatura e do tempo do tratamento térmico. O teor de compostos fenólicos totais obtidos foi de 61,99 EAG mg.100g^{-1}, sendo este resultado superior ao encontrado por Salgaço e Sacramento (2019), que encontraram para pimentas *Capsicumbaccatum*53,6 EAG mg.100g^{-1}.

Análise Morfológica

Sob o ponto de vista fisiológico, o corte transversal da amostra (*cross-section*) representa uma injúria mecânica à estruturada pimenta, provocando assim a liberação de água. A Figura 1 apresenta três micrografias da pimenta caracterizada por microscopia em *cross-section*. Pela Figura 1, é possível a visualização desta liberação de água e de algumas partes morfológicas da pimenta (identificadas).

Figura 1– Micrografias da amostra *in natura*



Fonte: Autor (2020)

4. CONCLUSÕES

A pimenta *Capsicum baccatum var.pendulum* apresenta composição centesimal típica das pimentas do gênero *Capsicum*, com um conteúdo médio de 86,57% de umidade, 0,78% de cinzas, 0,94% de lipídios, 2,82% de proteínas, 3,90% de fibras e 4,99% de carboidratos. Os valores das dimensões características e ao peso médio dos frutos estão dentro das faixas citadas na literatura.

Em relação aos compostos bioativos a pimenta apresentou teor de compostos fenólicos de 61,99 EAG mg.100g^{-1}, capacidade antioxidante de 88,7 % de inibição do radical DPPH e teor de vitamina C de 88,98 mg.100g^{-1} de pimenta.

A pimenta pode ser comercializada sob diferentes formas como fresca, seca, em pó e agregada a outros temperos. Assim, comprova-se que o conhecimento das características físico-químicas e nutricionais dos alimentos é de interesse para a indústria de alimentos, a qual visa oferecer um produto seguro para o consumidor.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bridgemohan, P.; Mahammed, M.; Bridgemohan, R. S. H. Capsicums. In: Yahia, E. M. (2018) Fruit And Vegetable Phytochemicals – Chemistry and Human Health. 2ª edição. Querétaro (México): WILEY Blackwell,
Carvalho, S. I. C;
Bianchetti, L. De B.; Ribeiro, C. S. Da C.; Lopes, C. A. (2006) Pimentas do gênero *Capsicum* no Brasil.(Documentos 94). Brasília: Embrapa Hortaliças, 27p.
Brand-Williams, W.; Cuvelier, M. E.; Berser, C. (1995). Use of a Free Radical Method To Evaluate Antioxidant Activity. Lebensm.-Wiss. u.-Technol., v. 28, p.25-30. Costa, L. M. da, Moura N.F. , Marangoni, C. , Mendes, C.L. , Teixeira,A. O. (2009). Atividade antioxidante de pimentas do gênero Capsicum. Ciência e Tecnologia de Alimentos, p. 9
Castro, M. (2008). Effect of thermal blanching and of high pressure treatments on sweet green and red bell pepper fruits (Capsicum annuum L .). Food Chemistry, v. 107, p. 1436–1449, 2008.
Dambros, J. I. (2014). Estabilidade de compostos potencialmente bioativos e alterações de qualidade em frutos e produtos de pimenta (Capsicum spp.). Universidade Federal de Pelotas.
Lutz, I. A. (2008). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 1ª edição digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1020p
Madail, J. C. M.; Schneid, L. F.; Sima, L. F.; Wendt, A. N. (2005). Economia da produção de pimenta vermelha no município de Turuçu – RS. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 27p.
Moraes, I. C. F.; Sobral, P. J.A.; Branco, I. G.; Ré, T.B.; (2013). Gomide, C. A.Dehydration of "dedo de moça " pepper: Kinetics and phytochemical concentration. Ciência e Tecnologia Alimentos, v. 33, p. 134–141, 2013.
Nascimento, K. D. O. *et al*. Caracterização química e informação nutricional de geléia de pimenta Cambuci orgânica (Capsicum baccatum L .). Chemical composition and nutritional facts in processed jam of Cambuci organic pepper (Capsicum baccatum L .). Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 7, p. 283–288, 2012.
Oliveira, A. M. C. (2011) Caracterização química, avaliação da atividade antioxidante in vitro e atividade antifúngica de pimentas do gênero Capsicum spp.Universidade Federal do Piauí.
Peter, M. Z. (2007) Efeitos da temperatura de secagem sobre fitoquímicos de pimenta (Capsicum baccatum L. var. pendulum). [s.l.] Universidade Federal de Pelotas.
Reifshneider, J.B. (2000) Capsicum- Pimentas e pimentões no Brasil. 1ª Edição, Brasilia
Salgaço, M. K; Sacramento, L. V. S. (2019). Avaliação de compostos fenólicos totais em pimentas Capsicum spp em função de processos térmicos. Revista da Universidade Vale do Rio Verde, v.17, 1.
Silva, A. R. (2011). Tamanho de amostra para caracterização morfológica de frutos de pimenteira. Revista Horticultura Brasileira Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/Revista/Revista_29_1/CC2197.pdf
Simões, L. S. Extração e caracterização de oleorresina de *Capsicum* obtida a partir de pimentas malagueta (*Capsicum frutescens*) e dedo-de-moça (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*). Viçosa 2014. Disponível em: <http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/6403/texto%20completo.pdf?sequence=1>.
Singleton, V. L.; Rossi, J. A. (1965) Colorimetry of total phenolics with phosphomolybic- phosphotungstic acid reagentes. Amer. J. Enol. Vitcult, v. 16, p. 144-158.
TACO. Tabela brasileira de composição de alimentos / NEPA – UNICAMP. 4ª ed. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011. 161 p.
Vasconcelos, C. S. Avaliação agronômica e caracterização da produção de compostos bioativos em variedades crioulas de pimentas (Capsicum baccatum). [s.l.] 1448 Universidade Federal de Pelotas, 2012.
Wills, R.; Golding, J. (2016). Postharvest – Na introduction to the physiology and handling of fruit and vegetables. 6ª edição. Boston: CABI