



CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E COMPOSIÇÃO MINERAL DE DIFERENTES VARIEDADES DO FRUTO MIRTILO (*Vaccinium myrtillus*)

G.A. Rebelatto¹, B. Albiero¹, G. Freiberger¹, A.B. Vanin¹, A. Mantovani²

1- Área das Ciências Exatas e Tecnológicas – Universidade do Oeste de Santa Catarina, Campus Joaçaba, Rua Getúlio Vargas, 2125 – Bairro Flor da Serra, 89600000 – Joaçaba – SC – Brasil, Telefone: (49) 3551-2000 – Fax: (49) 3551-2000 – e-mail: (guireb@hotmail.com; brunalbiero@hotmail.com; glauciafreiberger@hotmail.com; adriana.vanin@unoesc.edu.br)

2- Área das Ciências Agrárias – Universidade do Oeste de Santa Catarina, Campus Campos Novos, SC 135, KM 180, 2500 – CEP: 89620000 – Campos Novos – SC - Brasil, Telefone: (49) 3551-2100 – Fax: (49) 3551-2100 – e-mail: (analu.montovani@unoesc.edu.br)

RESUMO – Conhecido como fruto da longevidade, o mirtilo melhora os níveis de colesterol, previne doenças e é rico em antocianinas. A caracterização físico-química e mineral de diferentes cultivares auxilia na comprovação de seus efeitos nutricionais, importantes na dieta humana. A presente pesquisa objetivou determinar as características físico-químicas, a quantidade de carotenoides e a composição mineral de três variedades do fruto mirtilo, Emerald, Misty e O’Neal. A variedade O’Neal, quando comparada às outras variedades, apresentou maior conteúdo de minerais com destaque para o cálcio com 3487,68 mg/Kg. A variedade Emerald apresentou o maior teor de umidade (85,90%) e de carotenoides (2%), enquanto o cultivar Misty teve maior porcentagem de Ácido Cítrico e Ácido Máfico, respectivamente 1,34% e 0,94%, contendo também o maior valor de nitrogênio 5955,50 mg/Kg.

ABSTRACT – Known as the longevity fruit, the blueberry improves cholesterol levels, prevents diseases and is rich in anthocyanins. The physicochemical and mineral characterization of different cultivars assist in proving its nutritional, important in the human diet. The research aimed to determine the features physicochemical, the amount of carotenoids, and the mineral composition of three variety of blueberry, Emerald, Misty and O’Neal. The O’Neal variety when compared to the others present the most content of minerals highlighted to calcium with 3487,68 mg/Kg. The Emerald variety presented the highest moisture content (85,90%) and charotenoids (2%), while the Misty cultivar had higher percentage of Citric and Malic Acid, respectively 1,34% and 0,94%, also containing the highest value of N 5955,50 mg/Kg.

PALAVRAS-CHAVE: Mirtilo; Compostos bioativos; Composição mineral.

KEYWORDS: Blueberry; Bioactive compounds; Mineral composition.



1. INTRODUÇÃO

Uma alimentação equilibrada auxilia na promoção da saúde e do bem estar, pois oferece nutrientes e componentes necessários ao organismo. Cada grupo alimentar possui uma função específica no corpo humano e o conhecimento da composição mineral dos alimentos a serem ingeridos é fundamental no desenvolvimento da dieta (VERRUCK et al., 2018).

Uma alimentação adequada é aquela onde o consumo de frutas e hortaliças estão presentes, pois são considerados alimentos de grandes recursos nutricionais, que contém diversas vitaminas, minerais e compostos bioativos importantes no metabolismo humano (SCHIASI et al., 2018).

Os compostos bioativos diferenciam-se pela estrutura química e podem ser divididos em grupos de acordo com suas funções, como por exemplo, a atividade antioxidante, o equilíbrio do sistema hormonal, atividade antibacteriana, entre outros. Os compostos fenólicos são conhecidos pelo seu potencial antioxidante, estes absorvem radicais livres inibindo a cadeia de iniciação ou interrompendo a cadeia de propagação das reações oxidativas, auxiliando na prevenção de doenças (BOMFIM et al., 2017).

Conhecido como fruto da longevidade, o mirtilo pertence ao grupo de pequenas frutas e é o que apresenta maior conteúdo de compostos bioativos como carotenoides que também possui potencial antioxidante (SOUZA, 2017). O fruto é uma baga de cor azul-escuro, de formato achatado, coroada pelos lóbulos persistentes do cálice e com aproximadamente 1 a 2,5 cm de diâmetro e 1,5 a 4 g de peso (OLIVEIRA, 2012).

O consumo de antioxidantes naturais como os compostos fenólicos é muito importante, pois auxiliam não somente na redução lipídica em tecidos vegetais, mas também em animais, e quando incorporado na alimentação humana pode reduzir o risco de desenvolvimento de patologias, como arteriosclerose e câncer (FERNANDES, 2019).

O mirtilo e seus produtos são conhecidos pela sua elevada concentração de polifenóis totais (RODRIGUES, 2017), por serem ricos em flavonoides, como as antocianinas, os flavonóis e os flavan-3-óis ou catequinas; taninos condensados (proantocianidinas, PAC) e hidrolisáveis (elagitaninos e galotaninos); e ácidos fenólicos (hidroxibenzóico e hidroxicinâmico) (SANTOS et al., 2016).

Como são encontrados sob diferentes variedades, e existe uma crescente demanda por alimentos que tragam algum benefício à saúde, a caracterização físico-química e a determinação da composição mineral das diferentes variedades torna-se importante.

Diante disto, com intuito de ampliar os conhecimentos acerca do fruto e contribuir com o desenvolvimento sustentável dos campos medicinais e farmacológicos a presente pesquisa objetivou determinar as características físico-químicas, a quantidade de carotenoides e a composição mineral de três variedades do fruto mirtilo, Emerald, Misty e O'Neal.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As três cultivares Emerald, Misty e O'Neal foram cedidas pela empresa Empório do Mirtilo. Os frutos foram colhidos no mês de outubro de 2019 no município de Itá, no oeste de Santa Catarina, coordenadas 27° 17' 51.071" S e 52° 22' 8.126" W e congelados para posteriores análises.

2.1 Determinação do PH

Para análise do pH, as amostras foram diluídas por meio da homogeneização de 10g da polpa dos frutos, em 90 mL de água destilada e, conforme metodologia aplicada por Pfaffenbach (2003), a leitura do pH foi realizada com pHmetro digital da marca Quimis, calibrado com dois pontos 4,0 e 7,0 com três casas decimais.

2.2 Determinação dos Minerais

Os minerais dos frutos foram determinados através de um espectrômetro de absorção atômica modelo AANALYST 800 da marca Perkin-Elmer com queimador de chama de ar acetileno. O nitrogênio foi analisado após digestão sulfúrica enquanto que os minerais: potássio, fósforo, cálcio, magnésio, cobre, zinco, ferro, manganês, e enxofre foram determinados após digestão nitroperclórica, conforme metodologia descrita por Tedesco et al. (1995).

2.3 Determinação do Teor de Água

Para determinar a umidade dos frutos, utilizou-se os métodos descritos pela AOAC (1990). Pesou-se cerca de 5 gramas de amostra (polpa + casca) em um vidro relógio previamente seco em estufa a 103 °C e tarado em balança analítica, e desidratou-se a amostra por um período de 2 horas em estufa na mesma temperatura. Posteriormente o vidro relógio foi arrefecido em dessecador durante uma hora e repetiu-se a pesagem. O cálculo do teor de umidade foi realizado através da Equação 1.

$$\frac{g(\text{água})}{100g} = \frac{P1-P2}{P1-P3} \times 100 \quad (1)$$

Onde:

P1= Peso do vidro relógio com a amostra úmida.

P2= Peso do vidro relógio com a amostra seca.

P3= Peso do vidro relógio vazio.

O resultado é expresso em grama de água por 100g de peso fresco.

2.4 Determinação de Carotenoides

Os carotenoides totais foram determinados por metodologia adaptada de Rodriguez-Amaya (1999). Homogeneizou-se cerca de 1,66 gramas de celite com 5 gramas de amostra em 50 mL de acetona resfriada durante 1 minuto. O homogenato resultante foi filtrado sob vácuo e transferido para um balão volumétrico de 50 mL, aferindo o mesmo com acetona. O extrato cetônico foi conduzido para um funil de separação contendo 25 mL de éter de petróleo. Adicionou-se cerca de 100 mL de água e descartou-se a parte inferior da mistura, repetiu-se por 5 vezes até a remoção completa da acetona. Após retirar toda a fase aquosa, o volume final foi anotado e através de um espectrofotômetro leu-se a concentração de carotenoides em um comprimento de onda de 450 nm. Os resultados, foram expressos em $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ de massa fresca.

2.5 Determinação da Acidez Titulável

Para realização da acidez titulável, adaptou-se a metodologia descrita pela AOAC (1990). Pesou-se 100g da polpa do mirtilo e adicionou-se em 250 mL de água em ebulição. Manteve-se em água fervente durante 1 hora, após arrefecida, filtrou-se a solução sob vácuo. A solução filtrada foi transferida para um balão volumétrico de 500 mL aferido com água destilada. Uma alíquota de 25 mL dessa solução foi diluída 1:10. Um volume de 100 mL da solução diluída foi então titulado através de fenolftaleína, utilizando-se uma solução de NaOH 0,1 N. Anotou-se o volume gasto na titulação. Os resultados foram obtidos pela Equação 2, tanto para o ácido málico quanto para o ácido acético.

$$\frac{g(\text{ácido orgânico})}{100g} = 0,005 \times VTit \times MM \quad (2)$$

Onde:

VTit = Volume do titulante gasto na titulação.

MM = Massa molar do ácido orgânico.

Os resultados obtidos foram expressos em grama de ácido orgânico por 100 g de amostra.

2.6 Determinação de Açúcar

Os sólidos solúveis foram determinados através de um refratômetro manual da marca Digit, Modelo 103/107 e seus resultados foram expressos na escala °Brix.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As três variedades do mirtilo são pertencentes ao grupo *Southern highbush*. Os resultados das análises físico-químicas e do teor de carotenoides são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados das análises.

Parâmetros	<i>Emerald</i>	<i>Misty</i>	<i>O'neal</i>
Umidade (%)	85,90 ^a	85,31 ^a	84,93 ^a
Ácido Cítrico (%)	1,24 ^b	1,34 ^b	0,86 ^a
Ácido Málico (%)	0,87 ^b	0,94 ^b	0,60 ^a
Carotenoides (µg.g ⁻¹)	2,00 ^b	1,95 ^b	1,65 ^a
pH	2,95 ^a	3,64 ^b	2,82 ^a
Açúcares (°Brix)	14,00 ^a	12,00 ^a	13,00 ^a

*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A análise dos resultados permite verificar que não existe diferença significativa para a umidade das três variedades estudadas. O pH do mirtilo ficou na faixa entre 2,82 e 3,64. Baixos valores de pH são importantes para retenção de antocianinas (STANQUEVIS, 2013). Os valores de sólidos solúveis encontrados para as diferentes cultivares de mirtilo variam entre 12° e 14° Brix.

Quanto aos conteúdos de ácido cítrico, ácido málico e carotenoides, não foram evidenciadas diferenças significativas entre as variedades Emerald e Misty. Baixos níveis de carotenoides também foram encontrados por Jacques et al. (2009), mostrando que as espécies selecionadas são pobres neste pigmento.

Os resultados dos compostos minerais dos frutos são expressos pela Tabela 2.

Tabela 2 – Resultado das análises de compostos minerais.

(mg/Kg)	<i>Emerald</i>	<i>Misty</i>	<i>O'neal</i>
Mn	13,48	22,73	33,94
Fe	3,18	4,49	4,98
Cu	1,08	0,36	1,35
Zn	2,78	3,71	4,77
K	1510,64	1909,47	1337,57
Ca	2489,01	2880,08	3487,68
Mg	67,08	67,17	98,60
P	25,21	28,45	36,62
S	49,90	45,97	72,83
N	516,47	5955,50	4704,79

Fonte: Os autores.

27 A 29 DE OUTUBRO DE 2020



ON LINE

7º Simpósio de
Segurança Alimentar

Inovação com sustentabilidade

As três variedades estudadas possuem em suas composições minerais, importante na dieta humana. É relevante destacar que o teor de minerais nos frutos pode variar muito de acordo com a fertilidade e adubação do solo em que é cultivado, seu trato durante crescimento e poda, além das condições climáticas da região, entre outros.

O valor de nitrogênio, se dá principalmente por ser o elemento mais exigido pela planta durante seu cultivo. O mesmo acontece com o potássio adicionado ao solo durante o ciclo vegetativo de plantas (SANTOS, 2004). A variedade Misty, quando comparada as demais, apresentou concentrações superiores de nitrogênio e potássio, sendo este último, indispensável no organismo humano, pois participa do equilíbrio ácido-base (CAMPOS et al., 2010).

O cálcio, em conjunto com a vitamina D, quando consumido, auxilia na fortificação dos ossos, dentes e unhas. O seu alto teor nos cultivares analisados se dá pela função do cálcio manter a firmeza dos frutos e melhorar sua taxa de maturação (SILVEIRA et al., 2007). A variedade O'Neal tem o maior valor de cálcio juntamente com o maior valor de enxofre, possivelmente é decorrente da acidificação do solo, altos valores de enxofre nos frutos são encontrados para solo com maior acidez. A variedade O'Neal também apresentou o maior valor de cobre, mineral que interfere na pigmentação e conseqüentemente, no teor de carotenoides, fato este, comprovado nesta pesquisa.

4. CONCLUSÃO

O estudo permitiu avaliar a diferença entre as variedades sob todos os aspectos estudados. As três variedades apresentam valores de minerais, importantes na dieta humana. Mesmo em um mesmo estágio de maturação, existem diferenças na composição mineral de carotenoides entre as variedades estudadas. As análises confirmaram a presença de compostos bioativos nos frutos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC. (1990). *Official Methods of Analysis*. Agricultural Chemicals; Contaminants; Drugs. Volume 1, 15th. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, EUA. Disponível em: <https://law.resource.org/pub/us/cfr/ibr/002/aoac.methods.1.1990.pdf>.

Campos, E. M. F., Rogoni, T. T., Massocatto, C. L., Diniz, K. M., Caetano, J., Dragunski, D. C. (2010). *Quantificação de minerais em sucos industrializados*. Disponível em: <https://www.revistas.unipar.br/index.php/saude/article/view/3398/2301>

Bomfim, M. P., Lima, G. P. P., Vianelo, F., José, A. R. S. (2017). *Caracterização dos compostos bioativos em frutas e hortaliças adquiridas no comércio de Padova – Itália*. Disponível em: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/813/81353563003/html/index.html#gf5>

Fernandes, L. A. (2019). *Antioxidantes naturais para aplicação em alimentos*. TCC (Graduação em Engenharia dos Alimentos) Universidade Federal de Uberlândia, Patos de Minas. Disponível em: <http://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/28519/1/AntioxidantesNaturaisPara.pdf>.

Oliveira, P. F. M. (2012). *Influência dos fatores ambientais, de produção e do grau de amadurecimento nas propriedades antioxidantes e antimutagênicas de diferentes cultivares de Vaccinium spp, produzidas em Portugal*. Faculdade de Ciência e Tecnologia. Disponível em: <https://run.unl.pt/handle/10362/7700>

Pfaffenbach, L. B., Castro, J. V., Carvalho, C. R. L., Rossetto, C. J. (2003). *Efeito da atmosfera modificada e da refrigeração na conservação pós-colheita de manga espada vermelha*. Revista Brasileira de Fruticultura. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452003000300012&lng=en&nrm=iso&tlng=pt

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



www.officeeventos.com.br

27 A 29 DE OUTUBRO DE 2020



ON LINE

7º Simpósio de
Segurança Alimentar

Inovação com sustentabilidade

Rodrigues. (2017). *Estudo preliminar da atividade antioxidante do extrato bruto de mirtilo em modelo de úlcera gástrica*. Revista Anais do SIEPE. Disponível em: <http://200.132.146.161/index.php/siepe/article/view/30289/15803>

Rodriguez-Amaya, D. B. (1999) *A guide to carotenoid analysis in food*. Washington: ILSI Press. Disponível em: <http://beauty-review.nl/wp-content/uploads/2014/11/A-guide-to-carotenoid-analysis-in-foods.pdf>

Santos, A. M., Freire, C. J. S., Gonçalves, E. D., Coutinho, E. F., Herter, F. G. (2004) *A cultura do Mirtilo*. Embrapa Clima Temperado. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/744895/1/documento121.pdf>

Santos, I. C., Silva, M. A., Albuquerque, T. G., Costa, H. S. (2016). *Avaliação dos teores de fenólicos e flavonoides totais em frutos*. Disponível em: http://repositorio.insa.pt/bitstream/10400.18/4187/1/Poster_CINSA_Frutos_FINAL.pdf

Schiassi, M. C. E. V., Souza, V. R., Lago, A. M. T., Campos, L. G., Queiroz, F. (2018) *Fruits from the Brazilian Cerrado region: Physico-chemical characterization, bioactive compounds, antioxidants activities, and sensory evaluation*. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814617317454>

Silveira, N. G. A., Vargas, P. N., Rosa, C. S. (2007). *Teor de polifenóis e composição química do mirtilo do grupo highbush*. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/view/176/184>

Souza, V. R. D. (2017). *Tratamento térmico com vapor e adição de xantana para preservação de compostos bioativos fenólicos e da atividade antioxidante de polpas de mirtilo*. (Dissertação de mestrado) Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. Disponível em: <http://www.repositorio.ufpel.edu.br/handle/prefix/3473>.

Stanquevis, R.(2013). *Otimização de obtenção de um extrato aquoso de milho roxo (Zea mays L.) rico em antocianinas e perfil de degradação*.(Dissertação de mestrado) Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9131/tde-17012014-132805/publico/DissertacaoCorrigidaReginaStanquevis.pdf>

Tedesco, M. J., Gianello, C., Bissani, C. A., Bohnen, H., Volkweiss, S. J. (1995). *Análise de solo, plantas e outras matérias*. 2. ed. Porto Alegre.

Verruck, S., Prudencio, E. S., Silveira, S. M. (2018). *Compostos bioativos com capacidade antioxidante e antimicrobiana em frutas*. Disponível em: <http://www.revistas.udesc.br/index.php/revistacsbea/article/view/13312>

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



www.officeeventos.com.br