

27 A 29 DE OUTUBRO DE 2020



ON LINE

7º Simpósio de  
Segurança Alimentar

Inovação com sustentabilidade

## AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E DE COMPOSTOS BIOATIVOS DA ESPÉCIE *RUBUS ROSIFOLIUS* SMITH (AMORA-DO-MATO)

C. Jansen-Alves<sup>1</sup>, J. R. Pereira<sup>2</sup>, D. M. Otero<sup>3</sup>, R. C. Zambiasi<sup>4</sup>

1 Instituto Federal Sul- RioGrandense, Campus Colégio Agrícola Visconde da Graça, Av. Engenheiro Ildefonso Simões Lopes, 2791 - Três Vendas, Pelotas - RS, 96060-290, Telefone (53) 3309-5550, e-mail: (cris-jansen@hotmail.com)

2 Universidade Federal de Pelotas, Laboratório de Cromatografia de Alimentos, Pelotas-RS, 96010-900, Telefone (53) 32757354, e-mail: (juliana\_rope@hotmail.com)

3 Universidade Federal da Bahia, Escola de Nutrição, Araújo Pinho 32- Canela, Salvador-Ba, 40.110-150, Telefone (71) 3283-7700, e-mail: (deborah.m.otero@gmail.com)

4 Universidade Federal de Pelotas, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Pelotas-RS, 96010-900, Telefone (53) 32757354, e-mail: (zambiasi@gmail.com)

**RESUMO** – A amora-do-mato (*Rubus Rosifolius* Smith) é pequena fruta de clima temperado, e por ser uma espécie pouco conhecida é denominada de planta alimentícia não convencional (PANC). O presente trabalho teve como objetivo a avaliação físico-química, compostos bioativos e de vitamina C da amora-do-mato. Quanto as análises físico-químicas, a amora-do-mato apresentou alto teor de umidade (81,2%), baixo teor de lipídeos (1,35%) e cinzas (0,05%), valores intermediários de proteína (2,17%), e considerável teor de fibras (4,46%) e carboidratos (10,77%). O pH da amora-do-mato é ácido (3,93), com baixa acidez (0,73 mg ác. cítrico 100g<sup>-1</sup>) e alto teor de sólidos solúveis totais (12,70 °Brix) e ratio SST/AT (relação entre teor de sólidos solúveis totais e acidez total titulável) (17,30). O teor de compostos fenólicos foi alto (289,04 mg EAG. 100 g<sup>-1</sup>), assim como dos flavonoides (155,01 mg EQ. 100 g<sup>-1</sup>), porém, o de antocianinas foi baixo (12,11 mg cianidina 3-glicosídeo. 100 g<sup>-1</sup>), assim como de vitamina C (2,3 mg de ác. ascórbico.100 mL<sup>-1</sup> de suco).

**ABSTRACT** – The blackberry (*Rubus Rosifolius* Smith) is a small fruit from temperate climate, and because it is a little known species, it is called an unconventional food plant (PANC). The present work aimed at the physical-chemical evaluation and bioactive compounds of blackberry. As for the physical-chemical analyzes, blackberry showed high moisture content (81.2%), low fat content (1.35%) and ash (0.05%), intermediate values of protein (2.17%), and considerable fiber (4.46%) and carbohydrates (10.77%). The pH of the blackberry is acidic (3.93), with low acidity (0.73 mg citric acid 100g<sup>-1</sup>) and high content of total soluble solids (12.70 °Brix) and ratio TSS/TA (relationship between total soluble solids content and total titratable acidity) (17.30). The content of phenolic compounds was high (289.04 mg GAE. 100 g<sup>-1</sup>), as well as that of flavonoids (155.01 mg QE. 100 g<sup>-1</sup>), however, that of anthocyanins was low (12.11 mg cyanidin 3-glycoside. 100 g<sup>-1</sup>), as well as of vitamin C (2.3 mg of ascorbic acid.100 mL<sup>-1</sup> of juice).

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



www.officeeventos.com.br

27 A 29 DE OUTUBRO DE 2020



ON LINE

7º Simpósio de  
Segurança Alimentar

Inovação com sustentabilidade

PALAVRAS-CHAVE: PANC; compostos fenólicos, amora-vermelha, antocianinas.

KEYWORDS: PANC; phenolic compounds, blackberry, anthocyanins.

## 1. INTRODUÇÃO

As frutas possuem alto valor nutricional, com vitaminas, sais minerais, antioxidantes, além de várias outras substâncias que auxiliam na prevenção e no combate de doenças. A amora pertence à família Rosaceae, gênero *Rubus*, formando um grupo diverso e bastante difundido, para o qual se estima existir entre 400 a 500 espécies, conhecidas como berries, cujo termo vem sendo usado comumente para descrever qualquer fruta pequena, de sabor adocicado e formato arredondado (Jepson e Craig, 2007). Vários compostos lipofílicos e hidrofílicos são encontrados nas berries, cujas propriedades biológicas têm sido atribuídas aos altos níveis e ampla diversidade de compostos fenólicos.

A espécie *Rubus rosaefolius* é originária do Himalaia, Ásia Ocidental e Austrália, pertencente ao grupo da framboesa e amora. A Rosaceae *Rubus rosifolius* Smith, conhecida popularmente também como amora-do-mato e amora-vermelha, é uma planta arbustiva presente em vários continentes e no território brasileiro, principalmente na região sul e sudeste (Oliveira et al., 2016). A amora possui casca fina e formato arredondado, com coloração variando do roxo púrpura ao vermelho escuro (Campbell et al., 2015; Santoni et al., 2015). A amora-do-mato é uma planta silvestre, e apesar de sua composição apresentar diversos compostos bioativos, não tem sido objeto de estudos relevantes e seu potencial de aplicação é inexplorado.

Por ser uma espécie pouco conhecida e não encontrada em feiras e supermercados, ela é denominada de planta alimentícia não convencional (PANC). As PANCs estão entre as fontes de alimentos que se desenvolvem em ambientes naturais sem a necessidade de insumos nem de novas áreas (Bressan et al., 2011). O fato de muitas dessas plantas estarem em áreas manejadas por agricultores torna-se uma estratégia fundamental para o fortalecimento da soberania alimentar de muitas famílias (Cruz-Garcia e Price, 2011).

O presente trabalho teve como objetivo a avaliação físico-química, de compostos bioativos (compostos fenólicos, flavonoides e antocianinas) e de vitamina C da amora-do-mato para investigar seu potencial de utilização tecnológica.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Obtenção da matéria-prima

Os frutos da amora-do-mato (*Rubus rosaefolius* Sm.) (2 kg) foram adquiridos em Canguçu/RS. Após a colheita, os mesmos foram selecionados, em seguida foram higienizados, triturados e armazenados em ultrafreezer a -80°C, até o momento de realização das análises.

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



www.officeeventos.com.br

## 2.2 Caracterização físico-química da amora-do-mato

Para a determinação do teor de umidade utilizou-se secagem em estufa (105°C) durante 4 horas, sendo os resultados expressos em % de umidade (IAL, 2008). Para a determinação do teor de proteína utilizou-se digestão em sistema Micro Kjeldahl, seguida de destilação e titulação (IAL, 2008). Para a determinação das fibras foi empregado o método 044/IV descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). O teor de lipídios foi realizado pelo método Bligh-Dyer (Bligh-Dyer, 1959). Na determinação do teor de cinzas a amostra foi incinerada em mufla a 550°C (IAL, 2008). O conteúdo de carboidratos totais foi estimado por diferença.

Para a determinação da acidez titulável utilizou-se volumetria potenciométrica, indicada para amostras escuras ou fortemente colorida (IAL, 2008), sendo os resultados expressos em mg.100g<sup>-1</sup> de ácido cítrico. Os sólidos solúveis totais foram obtidos por medição do índice de refração em refratômetro de Abbé (Analytikjena) com correção automática de temperatura para 20°C. Os resultados foram expressos em graus Brix (IAL, 2008). O ratio que é "a relação entre teor de sólidos solúveis totais (SST) e acidez total titulável (ATT) foi calculado. O pH foi determinado em pHmêtro de bancada, previamente calibrado com soluções-tampão pH 4,0 e 7,0 seguindo a metodologia do IAL (2008). A dimensão dos frutos (largura e comprimento) foi realizada pela medida de 30 frutos através do uso de paquímetro.

## 2.3 Compostos bioativos e vitamina C da amora-do-mato

O teor total de compostos fenólicos foi determinado seguindo a metodologia de Singleton e Rossi (1965). A absorbância foi medida a 765 nm em espectrofotômetro, e os resultados foram expressos em mg equivalente de ácido gálico por 100 g de fruto fresco (mg EAG. 100g<sup>-1</sup>).

O teor total de flavonoides foi determinado segundo metodologia descrita por Funari e Ferro (2006). A leitura da absorbância foi lida após 40 min. em 415 nm em espectrofotômetro, e os resultados foram expressos em termos de equivalentes de miligrama de quercetina por 100 gramas de fruto fresco (mg EQ 100g<sup>-1</sup>). Para a extração de antocianinas foi utilizada a metodologia descrita por Francis (1982).

O teor de Vitamina C foi determinado através do método descrito por Zambiazi (2010). Para isto foi extraído o suco da fruta, filtrado e a quantificação de ácido ascórbico (vitamina C) foi realizada através de titulação com tiosulfato de sódio e solução de amido como indicador. Os resultados foram determinados pela Equação 1, expressando os resultados em mg de ácido ascórbico.100 mL<sup>-1</sup> de suco.

$$\text{Vit C} = (V1 \times F1) - (V2 \times F2) \quad (\text{Equação 1})$$

Onde: V1= Volume de iodo gasto na titulação, V2= Volume de tiosulfato gasto na titulação e F= fator de correção das soluções.

## 2.4 Análise estatística

Os valores obtidos foram expressos em médias ± desvio padrão, e todas as análises foram realizadas em triplicata.

## 3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Caracterização físico-química

Os resultados da caracterização físico-química dos frutos de amora-do-mato estão expostos na Tabela 1. A amora-do-mato apresentou alto percentual de umidade (81,20%). No trabalho de Guedes et al. (2014) foi encontrado 78,74 % de umidade em amora vermelha. A determinação de umidade de frutas é de extrema importância, uma vez que indica sua estabilidade, qualidade e composição.

No geral, pode-se considerar a amora-do-mato uma fruta com baixo teor de lipídeos (1,35%) e de cinzas, (0,05%), valores intermediários de proteína (2,17%), e com considerável teor de fibras (4,46%) e de carboidratos (10,77%), todos resultados expressos em base úmida.

Já para a análise de cinzas, Guedes et al. (2014) obteve 0,78 % (base seca) nessa fruta, enquanto neste estudo obteve-se 0,27 % (base seca), sendo que esse valor pode variar de acordo com o local de plantação, que, conseqüentemente, interfere na quantidade de minerais.

Tabela 1. Caracterização físico-química de amora-do-mato

Análises	Resultados (base úmida)	Resultados (base seca)
Umidade (%)	81,2 ± 0,47	—
Proteínas (%)	2,17 ± 0,07	11,54 ± 0,12
Fibras (%)	4,46 ± 0,66	23,72 ± 1,20
Lipídeos (%)	1,35 ± 0,88	7,42 ± 1,4
Cinzas (%)	0,05 ± 0,02	0,27 ± 0,10
Carboidratos (%)*	10,77	59,18
Acidez Titulável – AT (mg ác. cítrico 100g <sup>-1</sup> )	0,73 ± 0,00	—
Sólidos Solúveis Totais – SST (°Brix)	12,70 ± 0,06	—
Ph	3,93 ± 0,03	—
Ratio (SST/AT)	17,30 ± 0,01	—
Diâmetro (cm)	1,12 ± 0,19	—
Comprimento (cm)	2,20 ± 0,18	—

Média ± desvio padrão de três repetições. \*Estimado por diferença (100%).

A acidez é um parâmetro importante na qualidade de produtos de origem vegetal, pois confere a vantagem do maior período de conservação. Curi et al. (2015) encontraram valores mais altos de acidez, de 1,6 mg ác. cítrico 100g<sup>-1</sup> de acidez na amora vermelha. O teor de sólidos solúveis totais (SST) é utilizado como uma medida indireta do teor de açúcares, porém, além dos carboidratos, outras substâncias também se encontram dissolvidas na seiva vacuolar (Chitarra e Chitarra, 2005). Curi et al. (2015) obtiveram 9,7 °Brix e 6,1 de ratio (SST/AT) na amora vermelha, enquanto neste estudo obteve-se menor ratio (1,1) e maior teor de sólidos solúveis (12,7 °Brix). Com relação ao valor de pH (3,93) obtido, nota-se que é próximo ao da amora preta (3,40) de acordo com a pesquisa de Jacques e Zambiasi (2011). O ratio SSA/AT é utilizado como um parâmetro para definir o sabor, também considerado um indicador de maturidade ou de qualidade do fruto. O fruto apresentou um ratio SSA/AT médio de 17,30, devido ao alto teor de sólidos solúveis presente na amora-do-mato (12,70 °Brix), o que demonstra o sabor adocicado do fruto.

Quanto as dimensões, a amora é considerada um pequeno fruto, com 1,1 cm de diâmetro e 2,2 cm de comprimento. Curi et al. (2015) também analisaram o comprimento e diâmetro desse fruto, tendo como resultado, 1,6 cm e 2,3 cm, respectivamente. Os valores estão bem próximos ao encontrado no presente estudo, mostrando que a amora vermelha se mantém em um mesmo parâmetro de crescimento, independente de seu lugar de plantação.

### 3.2 Compostos bioativos e vitamina C

Os resultados para os compostos bioativos estão na Tabela 2. O alto teor de total de compostos fenólicos encontrado em amora-do-mato no presente estudo também foi reportado por diversos autores para amoras de cultivares diferentes encontradas nos Estados Unidos, Brasil e Itália, com valores na faixa de 192,8 a 499,0 mg EAG.100 g<sup>-1</sup> (Sellappan et al. 2002; Benvenuti et al. 2004; Hassimotto et al. 2008). Foi encontrado também um alto teor para flavonoides, resultado este dentro da faixa de concentração de flavonoides encontrada para amoras de diferentes cultivares brasileiras, 123,3 a 213,3 expressos em mg da aglicona (quercetina, cianidina ou epicatequina) por 100 g de peso fresco (Hassimotto et al. 2008).

Tabela 2. Determinação de compostos bioativos e de vitamina C na amora-do-mato

Análises	Resultados
Compostos fenólicos (mg. g <sup>-1</sup> EAG)	289,04 ± 0,19
Flavonoides (mg. 100g <sup>-1</sup> )	155,01 ± 0,11
Antocianinas (mg de cianidina-3-glicosídeo. 100 g <sup>-1</sup> )	12, 11 ± 0,20
Vitamina C (mg de ác. ascórbico.100 mL <sup>-1</sup> de suco)	2,30 ±0,10

Média ± desvio padrão de três repetições

Os valores de antocianinas foram considerados baixos, 12,11 mg de cianidina-3-glicosídeo. 100 g<sup>-1</sup> (Tabela 2). Jacques e Zambiasi (2011) indicam que a variação no conteúdo de antocianinas entre cultivares pode ser bem acentuada, podendo variar de 12,70 a 197,34 mg.100g<sup>-1</sup> fruta. Esta ampla variação nos teores de antocianinas de amoras deve-se a possíveis efeitos das condições climáticas da região cultivada, estágio de maturação, espécie e cultivar. No estudo de Ferreira et al. (2010) a Cianidina 3-glicosídeo foi encontrada como a antocianina majoritária na amora-preta, com 92,9% do total de antocianinas. Aos compostos bioativos, especialmente os compostos fenólicos, incluindo flavonoides, são atribuídas a capacidade antioxidante de frutas e vegetais (Rice-Evans et al. 1996).

Observa-se que o conteúdo de ácido ascórbico presente na amora-do-mato (Tabela 2) é baixo quando comparado com outras frutas estudadas como o mamão papaya (86,0 mg por 100 g<sup>-1</sup>), manga (89,0 mg por 100 g<sup>-1</sup>) e acerola (183 mg por 100 g<sup>-1</sup>). Estudos com polpa de amora-preta cv *Tupy* relataram teores de 0,9 mg por 100 g<sup>-1</sup> de ácido L-ascórbico (Jacques et al., 2010), resultado inferior ao encontrado neste estudo.

## 4. CONCLUSÃO

A amora-do-mato, considerada uma das *berries*, produzida no Brasil, possui baixo teor de antocianinas e alto teor de compostos fenólicos e flavonoides. Devido a sua composição físico-química ser muito aproximada de outras cultivares de amora, acredita-se que essa PANC possua grande potencial tecnológico, como para produção de geleias, sucos e caldas.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Benvenuti, S., Pellati, F., Melegari, M., & Bertelli, D. (2004). Polyphenols, anthocyanins, ascorbic acid and radical scavenging activity of Rubus, Ribes, and Aronia. *Journal of Food Science*, Chicago, 69 (3), 164-169.

Bligh, E. Graham, Dyer, & W. Justin. (1959). A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian journal of biochemistry and physiology*, 37 (8), 911-917.

27 A 29 DE OUTUBRO DE 2020



ON LINE

7º Simpósio de  
Segurança Alimentar

Inovação com sustentabilidade

- Bressan, R. A., Reddy, M. P., Chung, S. H., Yun, D. J., Hardin, L. S., & Bohnert, H. J. (2011). Stress-adapted extremophiles provide energy without interference with food production. *Food Security*, 3 (1), 93-105.
- Campbell, T., Bowen-Forbes, C., & Albersberg, W. (2015). Phytochemistry and biological activity of extracts of the red raspberry *Rubus rosifolius*. *International Journal Nutrition Food Science*, 2 (3).
- Cruz-Garcia, G. S., & Price, L. L. (2011). Ethnobotanical investigation of 'wild' food plants used by rice farmers in Kalasin, Northeast Thailand. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 7 (33), 1-20.
- Curi, P. N., Pio, R., Moura, P. H. A., Lima, L. C. O., & do Valle, M. H. R. (2014). Qualidade de framboesas sem cobertura ou cobertas sobre o dossel e em diferentes espaçamentos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 36(1), 199-205.
- Ferreira, D. S., de Rosso, V. V., & Mercadante, A. Z. (2010). Bioactive compounds of blackberry fruits (*Rubus* spp.) grown in Brazil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 32(3).
- Francis, F. J. (1982). Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. *Anthocyanins as food colors*. London: Academic Press. 181-206.
- Funari, C. S., & Ferro, V. O. (2006). Análise de própolis. *Ciência & Tecnologia de Alimentos*, 26(1), 171-178.
- Hassimotto, N. M. A., Mota, R.V., Cordenunsi, B. R., & Lajolo, F. M. (2008). Physico-chemical characterization and bioactive compounds of blackberry fruits (*Rubus* sp.) grown in Brazil. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, 28 (3), 702-708.
- Instituto Adolfo Lutz (IAL). (2008). Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. *Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. v. 1, 4. Ed. São Paulo: IMESP, 103-104.
- Jacques, A. C., & Zambiazzi, R. C. (2011). Fitoquímicos em amora-preta (*Rubus spp*). *Semina: Ciências Agrárias*, v. 32 (1).
- Jacques, A. C., Pertuzatti, P. B., Barcia, M. T., Zambiazzi, R. C., & Chim, J. F. (2010). Estabilidade de compostos bioativos em polpa congelada de amora-preta (*Rubus fruticosus*) cv. Tupy. *Química Nova*, 33(8), São Paulo.
- Jepson, R. G., & Craig, J. C. (2007). Review. A systematic review of the evidence for cranberries and blueberries in UTI prevention. *Molecular Nutrition Food Research*, 51, 738 – 745.
- Oliveira, B. A., Rodrigues, A. C., Moreira, B., Cardoso, I., Ramos, A. L. C. C., Bertoldi, M. C., Taylor, J. G., Cunha, L. R., & Pinto, U. M. (2016). Antioxidant, antimicrobial and anti-quorum sensing activities of *Rubus rosaefolius* phenolic extract. *Industrial Crops and Products*, 84, 59–66.
- Rice-Evans, C. A., Miller, N. J., & Paganga, G. (1996). Review article. Structure-antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids. *Free Radical Biology and Medicine*, 20(7), 933-956.
- Santoni, A., Amanda, H., & Darwis, D. (2015). Characterization of pelargonidin compound from raspberry fruit (*Rubus rosifolius* Sm) with mass spectroscopy method. *Journal of Chemical Pharm. Research*. 7, 804–808.
- Sellappan, S., Akoh, C. C., Krewer, G. (2002). Phenolic compounds and antioxidant capacity of Georgia-grown blueberries and blackberries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50, 8, 2432-2438.
- Singleton, V. L., & Rossi, J. A. (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American journal of Enology and Viticulture*, 16 (3), 144-158.
- Zambiazzi, R. C. *Análise Físico Química de Alimentos*. (2010). Pelotas: Editora Universitária

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



www.officeeventos.com.br