

## Frutas nativas vermelhas e amarelas: a diversidade e suas propriedades funcionais

### *Yellow and red native fruits: diversity and its functional properties*

Vanessa Fernandes Araujo<sup>1</sup>, Elisa dos Santos Pereira<sup>2</sup>, Jardel Araújo Ribeiro<sup>3</sup>, Chirle de Oliveira Raphaelli<sup>4</sup>, Taiane Mota Camargo<sup>5</sup>, Márcia Vizotto<sup>6</sup>

#### RESUMO

As frutas nativas são parte significativa da nossa rica flora alimentícia e possuem enorme potencial de uso e propriedades antioxidantes. O aumento no consumo dessas frutas tem se potencializado pelo seu valor nutritivo e terapêutico. Este trabalho foi realizado com o objetivo de apresentar parte da diversidade e a caracterização das propriedades funcionais presentes em pequenas frutas, de coloração vermelha e amarela, nativas do Rio Grande do Sul. Foram avaliados os compostos funcionais das frutas nativas de coloração vermelha: cereja-do-rio-grande, jabuticaba, araçá vermelho e pitanga. Entre as fruteiras amarelas foram avaliadas: uvaia, maracujá, guabiroba, butiá e araçá amarelo. Os resultados demonstram que entre as frutas de coloração vermelha a jabuticaba se destaca em relação às demais frutas analisadas nesse estudo, por apresentar os teores mais elevados para compostos fenólicos, antocianinas e atividade antioxidante. A pitanga laranja se destaca pela alta concentração em carotenoides. Em relação às frutas nativas de coloração amarela, a guabiroba é uma fruta de destaque pela elevada concentração de compostos fenólicos e elevada atividade antioxidante.

Palavras-chave: Pequenas frutas, compostos fenólicos, atividade antioxidante.

#### ABSTRACT

*Native fruits are a significant part of our rich food flora and possess enormous potential for use and antioxidant properties. The increase in the consumption of these fruits has been enhanced by its nutritional and therapeutic value. The objective of this work was to present some of the diversity and characterization of the functional properties present in small red and yellow fruits native to Rio Grande do Sul. The functional compounds of the native red fruits were evaluated: cherry-of-Rio-Grande, jabuticaba, red araçá and pitanga. Among the yellow fruit trees were evaluated: uvaia, passion fruit, guabiroba, butiá and yellow araçá. The results demonstrate that among the fruits of red color the jabuticaba stands out in relation to the other fruits analyzed in this study, since it presents the highest levels for phenolic compounds, anthocyanins and antioxidant activity. The orange cherry is distinguished by the high concentration of carotenoids. In relation to the native fruits of yellow color, the guabiroba is a fruit highlighted by the high concentration of phenolic compounds and high antioxidant activity.*

<sup>1</sup>Engenheira Agrônoma, Doutora em Agronomia - Embrapa Clima Temperado

<sup>2,4</sup>Nutricionista, mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFPel

<sup>3</sup>Biólogo, doutorando em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFPel

<sup>5</sup>Química de Alimentos, mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos

<sup>6</sup>PhD Pesquisadora Embrapa Clima Temperado

*Keywords: Small fruits, phenolic compounds, antioxidant activity.*

## **INTRODUÇÃO**

As frutas nativas são parte significativa da nossa rica flora alimentícia e possuem enorme potencial de uso e propriedades antioxidantes. No Rio Grande do Sul, um estudo preliminar realizado em 2007 identificou 109 espécies nativas que possuem frutos ou sementes alimentícias, entre árvores, arbustos e palmeiras (BRACK et al., 2007). Em outro levantamento mais recente, mas ainda não publicado (comunicação pessoal), os autores ampliam o reconhecimento para 200 espécies incluindo, agora, as plantas herbáceas, trepadeiras e epífitas. Percebe-se, portanto, que a monotonia alimentar não se deve à falta de opções. Deve-se, primeiramente, à deficiência de conhecimento sobre a existência das espécies, suas características e seus potenciais de uso, em amplo sentido (KÖHLER & BRACK, 2016).

Entre as fruteiras nativas de coloração vermelha, destacam-se a cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*), a jabuticabeira (*Plinia cauliflora*), o araçazeiro (*Psidium cattleianum*) e a pitangueira (*Eugenia uniflora*). Seus frutos podem ser observados nas figuras 1 e 2. O aumento de consumo dessas frutas tem se potencializado pelo seu alto valor nutritivo e terapêutico.



Figura 1. Frutas nativas do RS (coloração vermelha): cereja do Rio Grande e jabuticaba.



Figura 2. Frutas nativas do RS (coloração vermelha): araçá vermelho e pitanga.

Entre as frutas nativas amarelas estão a uvaia (*Eugenia pyriformis*), o maracujá (*Passiflora edulis*), a guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*), o butiá (*Butia capitata*) e o araçá amarelo (*Psidium cattleyanum*), que podem ser observados nas figuras 3, 4 e 5, respectivamente.



Figura 3. Frutas nativas do RS (coloração amarela): uvaia e maracujá.



Figura 4. Frutas nativas do RS (coloração amarela): guabiroba e butiá



Figura 5. Fruta nativa do RS (coloração amarela): araçá amarelo.

Estes alimentos contêm diferentes compostos provenientes do metabolismo secundário também denominados de fitoquímicos, e muitos dos quais possuem propriedade antioxidante que pode estar relacionada com o retardo do envelhecimento e a prevenção de certas doenças.

As antocianinas são as principais responsáveis pelas cores vermelho, azul e violeta da maioria das frutas. Numerosos estudos têm mostrado os efeitos positivos das antocianinas, tais como antioxidante, anti-inflamatórios, protetor de DNA e protetor contra doenças cardiovasculares (VIZZOTTO, 2012).

Devido à sua coloração as frutas vermelhas apresentam outras substâncias de interesse além das antocianinas como elevado teor de compostos fenólicos, que possuem alta atividade antioxidante, sendo capazes de proteger os sistemas biológicos contra o excesso de radicais livres e espécies reativas de oxigênio (VERMA et al., 2013).

Outros compostos importantes são os carotenoides, geralmente responsáveis pela coloração que vai desde o amarelo pálido ao laranja intenso. Além de pigmentos, estes compostos possuem ações anticarcinogênicas, imunomoduladoras, preventivas das doenças cardiovasculares, e alguns podem ser precursores de vitamina A (MANDELLI, 2010). Há também carotenoides específicos, como luteína e licopeno, que contribuem para a prevenção de doenças como degeneração macular, que afeta a visão, e câncer, respectivamente.

A quantidade de compostos funcionais presentes naturalmente nos alimentos varia de acordo com a espécie, maturidade, clima, práticas de cultivo, incidência solar e região onde a planta foi cultivada, e no caso do licopeno, também varia de acordo com o tratamento térmico a que foi submetido (PAES, 2011).

Visto isso, a população está mais consciente quanto à necessidade de incluir frutas na dieta, principalmente frescas onde suas características sensoriais são preservadas e as frutas nativas do RS, tanto de coloração vermelho como amarela, são excelentes opções.

Apresentar parte da diversidade e a caracterização das propriedades funcionais presentes em pequenas frutas, de coloração vermelha e amarela, nativas do Rio Grande do Sul, foram os objetivos deste trabalho.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

As amostras foram coletadas no campo experimental da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS e levadas para análise no Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da mesma instituição. As frutas foram congeladas em ultra freezer, até o momento das análises. As espécies analisadas dentre as frutas nativas de coloração vermelha foram: araçá vermelho, pitanga (de diferentes colorações-laranja, vermelha, roxa), jaboticaba e cereja-do-rio-grande. Dentre as espécies de frutas nativas de coloração amarela foram avaliadas: uvaia, maracujá (casca+polpa) e maracujá (semente), guabiroba, butiá e araçá amarelo.

As determinações realizadas foram: compostos fenólicos totais utilizando o reagente Folin-Ciocalteu, antocianinas, carotenóides e atividade antioxidante total utilizando o radical estável DPPH.

**Compostos fenólicos totais:** A quantificação de compostos fenólicos foi determinada através do método adaptado de Swain e Hillis (1959). A absorbância a 725 nm foi medida em espectrofotômetro. O ácido clorogênico foi utilizado como um padrão para a curva de calibração. A quantidade de compostos fenólicos totais foi calculado e expresso em mg de ácido clorogênico por 100 g de amostra.

**Antocianinas totais:** A quantificação foi realizada através do método adaptado de Fuleki e Francis (1968). A leitura foi realizada em espectrofotômetro a uma absorbância de 535 nm. Cianidina-3-glicosídeo foi usado como padrão para a curva de calibração e os resultados foram expressos em µg de equivalente cianidina-3-glicosídeo por 100 g de amostra.

**Carotenóides totais:** A quantificação de carotenóides foi feita através do método adaptado de Talcott e Howard (1999) com modificações. Foi utilizado o método espectrofotométrico com leitura da absorbância a 470 nm. O β-caroteno foi usado

como padrão para a curva de calibração e os resultados foram expressos em  $\mu\text{g}$  de equivalente  $\beta$ -caroteno por 100 g de amostra.

**Atividade antioxidante total:** A determinação da capacidade antioxidante foi através do método adaptado de Brand-Williams et al. (1995) utilizando o radical estável 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (DPPH). A absorbância foi medida em espectrofotômetro no comprimento de onda de 515 nm. Trolox foi usado como padrão para a curva de calibração e os resultados foram expressos em  $\mu\text{g}$  de equivalente trolox por 100 g de amostra.

Os dados foram submetidos à análise de variância e, as variáveis com efeito significativo tiveram suas médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. A análise estatística foi realizada através do sistema de análise estatística Winstat – versão 2.11.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as frutas de coloração vermelha analisadas, a concentração de compostos fenólicos totais foi mais elevada para as frutas de coloração arroxeada como a jabuticaba e a pitanga roxa (Tabela 1), fato esse já esperado, pois é uma tendência observada em vários estudos publicados. Já as outras frutas de coloração vermelha como o araçá vermelho e a cereja-do-rio-grande apresentaram valores intermediários e semelhantes. Em relação às antocianinas as frutas que obtiveram teores mais significativos foram a jabuticaba e a cereja-do-rio-grande. Já para a concentração total de carotenoides, o destaque foi a pitanga vermelha (Tabela 1). Corroborando com os dados do presente estudo em relação à pitanga, Lima, Melo e Lima (2012), também encontraram alto teor de compostos fenólicos e carotenoides em pitanga. A jabuticaba se destacou por apresentar a atividade antioxidante mais elevada.

**Tabela 1-** Compostos fenólicos, antocianinas, carotenoides totais e atividade antioxidante de espécies de frutas nativas de clima temperado de coloração vermelha. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2017.

Espécies	Compostos fenólicos <sup>1</sup>	Antocianinas <sup>2</sup>	Carotenóides <sup>3</sup>	Atividade antioxidante <sup>4</sup>
Pitanga laranja	474,0 $\pm$ 12,8	16,6 $\pm$ 2,2	33,7 $\pm$ 1,6	4699,2 $\pm$ 131,4
Pitanga vermelha	530,4 $\pm$ 14,0	26,2 $\pm$ 2,0	41,3 $\pm$ 1,2	5707,9 $\pm$ 230,5

Pitanga roxa	719,7±15,7	324,4±16,8	24,4±1,1	7436,1±191,0
Araçá vermelho	654,6±2,5	30,4±4,4	1,0±0,2	8400,4±845,5
Jabuticaba	1891,8±83,9	634,5±20,8	0,6±0,1	58714,9±257,6
Cereja- do- rio- grande	654,3±71,8	416,6±13,9	15,0±2,4	11152,8±38,1

Dados são médias de três repetições ±desvio padrão. <sup>1</sup>Compostos fenólicos totais expressos em mg do equivalente ácido clorogênico/100g amostra fresca. <sup>2</sup>Antocianinas totais expressa em mg equivalente cianidina-3-glicosídeo/100g amostra fresca; <sup>3</sup>Carotenóides totais expresso em mg equivalente β-caroteno/100g amostra fresca. <sup>4</sup>Atividade antioxidante total expressa em µg equivalente trolox/g amostra fresca.

Dentre as frutas nativas de coloração amarela, a que mais se destacou pela alta concentração de compostos fenólicos foi a guabiroba (2783,3,2 mg do equivalente em ácido clorogênico/100g de amostra fresca), seguida do butiá (636,0 mg do equivalente em ácido clorogênico/100g de amostra fresca) e do araçá amarelo (410,3 mg do equivalente em ácido clorogênico/100g de amostra fresca), como pode ser observado na tabela 2. O araçá, segundo Medina et al. (2011) é muito apreciado não somente devido aos seus atributos sensoriais mas também por suas propriedades funcionais.

A menor concentração de compostos fenólicos foi observada na uvaia e no maracujá. Quando comparados os teores de compostos fenólicos na polpa+casca e nas sementes de maracujá, observou-se maior teor de compostos nas sementes. No entanto, carotenoides não foram encontrados no maracujá analisado nesse trabalho. Apesar da menor concentração de compostos fenólicos em relação às demais frutas avaliadas, o maracujá é uma espécie fortemente cultivada e consumida no Brasil, sua polpa é utilizada para a produção de sucos. Estudos recentes têm proposto seu uso como anti-hipertensivo devido as suas propriedades vasodilatadoras (Zeraik et al, 2011).

O teor de carotenoides encontrados na uvaia (10,6 mg do equivalente em β-caroteno/100g de amostra fresca) foi superior a todos os outros frutos, seguido da guabiroba (7,2 mg do equivalente em β-caroteno/100g de amostra fresca), butiá (2,41 mg do equivalente em β-caroteno/100g de amostra fresca) e araçá amarelo (0,9 mg do equivalente em β-caroteno/100g de amostra fresca). O ácido gálico é encontrado abundancia em frutas como a uvaia apresentando efeitos biológicos

diversos de atividade antioxidante como a proteção do organismo. O mesmo encontra-se presente em diversas frutas e tem reconhecidas propriedades antioxidantes (Pal et al, 2010).

A guabiroba foi a fruta que mais se destacou pela sua atividade antioxidante, sendo essa, duas vezes superior à do butiá. Neste estudo, só foram encontradas antocianinas nas sementes de maracujá (13,4 mg equivalente cianidina-3-glicosídeo/100g amostra fresca).

**Tabela 2** – Compostos fenólicos totais, atividade antioxidante total, carotenóides totais e antocianinas totais em diversas frutas nativas de clima temperado, Pelotas, RS, 2017.

<b>Espécies</b>	<b>Compostos fenólicos<sup>1</sup></b>	<b>Atividade antioxidante<sup>2</sup></b>	<b>Carotenóides<sup>3</sup></b>
Uvaia	380,5±7,75	2121,2±85,1	10,6±1,35
Maracujá semente	360,8±13,2	3079,8±160,9	-
Maracujá casca+polpa	276,6±26,0	2514,9±324,2	-
Guabiroba	2783,3,2±121,6	21692,5±738,8	7,2±0,4
Butiá	636,0 ± 68,40	8682,93 ± 581,6	2,41 ± 0,26
Araçá amarelo	410,3±21,0	4499,5±310,6	0,9±0,2

Dados são médias de três repetições ± desvio padrão.<sup>1</sup>Compostos fenólicos totais expresso em mg do equivalente ácido clorogênico/100g amostra fresca. <sup>2</sup>Atividade antioxidante total expressa em µg equivalente trolox/g amostra fresca.<sup>3</sup>Carotenóides totais expresso em mg equivalente β-caroteno/100g amostra fresca.

## **CONCLUSÃO**

Com base nos resultados apresentados, pode-se concluir que dentre as frutas nativas do Rio Grande do Sul, de coloração vermelha, a jabuticaba se destaca em relação às demais frutas analisadas nesse estudo, por apresentar os valores mais elevados para compostos fenólicos, antocianinas e atividade antioxidante. A pitanga laranja se destaca pela alta concentração em carotenóides.

Em relação as frutas nativas de coloração amarela, pode-se observar uma grande diversidade na concentração de compostos funcionais e na atividade antioxidante das diferentes espécies. A guabiroba é uma fruta de destaque pela elevada concentração de compostos fenólicos e elevada atividade antioxidante.

O Brasil possui uma ampla diversidade de frutas nativas com potencial para o mercado com alto valor nutritivo, no entanto são pouco exploradas comercialmente, ressaltando a necessidade de incentivo a partir dos benefícios que a ingestão regular pode proporcionar à saúde dos consumidores, reduzindo o risco de doenças crônico-degenerativas.

## REFERÊNCIAS

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie**, London, v. 28, p. 25-30, 1995.

FULEKI, T.; FRANCIS, F.J. Quantitative methods for anthocyanins. 1. Extraction and determination of total anthocyanin in Cranberries. **Journal of Food Science**, Chicago, v.33, n.1, p.72-77, 1968.

KÖHLER, M.; BRACK, P. Frutas nativas no Rio Grande do Sul: cultivando e valorizando a diversidade. **Revista Agrícolas**, v. 13, n. 2, 2016.

Lima, V. L. A. G., Melo, E. A. , Lima, D. E. S. Total phenolics and carotenoids in surinam cherry. **Scientia Agricola**, 2002.

MANDELLI, Fernanda; MERCADANTE, Adriana Z. Bactéria termófila *Thermus filiformis*: produção de carotenoides e avaliação da capacidade antioxidante. 2010. **Dissertação (mestrado)** – Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos, 2010. Disponível em: [http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/CAMP\\_fa281b8b97178e7359f2b5f7b9948137](http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/CAMP_fa281b8b97178e7359f2b5f7b9948137) Acesso em 11 de agosto de 2017

MEDINA, A. L. Araçá (*Psidium cattleianum* Sabine) fruit extracts with antioxidant and antimicrobial activities and proliferative effect on human cancer cells. **Food Chemistry**, v. 128, p. 916-922, 2011.

PAES, Juliana. VIOTTO, Luiz A. Estudo da concentração do licopeno da polpa do mamão (carica papaya l.) por ultrafiltração em escala piloto. 2011. **Dissertação (mestrado)** – Departamento de Ciência de Alimentos, Faculdade de Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos, 2011. Disponível em: [http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/CAMP\\_e5515c2e56dbba05908d618ccfedc1f4](http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/CAMP_e5515c2e56dbba05908d618ccfedc1f4). Acesso em 10 de agosto de 2017

PAL, C. et al. Gallic acid prevents nonsteroidal anti-inflammatory drug-induced gastropathy in rat by blocking oxidative stress and apoptosis. **Free Radical Biology and Medicine**, v. 49, p. 258–267, 2010.

SWAIN, T.; HILLIS, W. E. The phenolic constituents of *Prunus domestica*.- The quantitative analysis of phenolic constituents. **Journal of Science and Food Agriculture**, Washington, v. 10, p. 63-68, 1959.

TALCOTT, T. S.; HOWARD, R. L. Phenolic autoxidation is responsible for color degradation in 114 processed carrot puree. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, Washington, v. 47, p. 2109- 115 2115, 1999.

VERMA, A. K., RAJKUMAR, V., BANERJEE, R., BISWAS, S., & DAS, A. K. Guava (*Psidium guajava* L.) powder as an antioxidant dietary fibre in sheep meat nuggets. **Asian-Australasian journal of animal sciences**, v. 26, n. 6, p. 886, 2013.

VIZZOTTO, M. Pequenas frutas: tecnologias de produção. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.33, n.268, p.84-88, 2012.

ZERAIK, M. L. et al. Evaluation of the antioxidant activity of passion fruit (*Passiflora edulis* and *Passiflora alata*) extracts on stimulated neutrophils and myeloperoxidase activity assays. **Food Chemistry**, v. 128, p. 259-265, 2011.